

Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnis“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft
und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

Herausgegeben von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

Jahrgang

1. September 1926

Nr. 17

1. Allgemeines.

von **Lorenz**. Lehrbuch der technischen Physik. Erster Band. Technische Mechanik starrer Gebilde. Zweiter Teil. Mechanik räumlicher Gebilde. VIII. Aufl. Mit 144 Textabbildungen. VIII u. 294 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926. Über den ersten Teil: Mechanik ebener Gebilde, s. diese Nr. 5, 1113, 1924. Der vorliegende zweite Teil behandelt Kinematik räumlicher Gebilde (freie Bewegung eines Punktes im Raume, gezwungene und Relativbewegung eines Punktes, Bewegung eines starren Körpers); Statik räumlicher Gebilde (reibungsfreies Gleichgewicht, Reibungsgleichgewicht); Dynamik räumlicher Gebilde (Grundlagen der Dynamik, Drehung starrer Körper); Kreiselbewegung (freie Kreisel, Roll- und Pendelkreisel, Richtkreisel); Allgemeine Dynamik (Variationssätze der Mechanik, statistische Mechanik, Ähnlichkeitsmechanik).
SCHEEL.

International Critical Tables of numerical data, physics, chemistry and technology. Prepared under the Auspices of the International Research Council and the National Academy of Sciences by the National Research Council of the United States of America. Editor-in-chief Edward W. Washburn; Associate Editors Clarence J. West, N. Ernest Dorsey; Assistant Editors R. Bichowsky, Alfons Klemenc. Erster Band XX u. 415 S. Published by the National Research Council by the Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York 1926. Das mit großen Mitteln ins Werk gesetzte Unternehmen entbehrt der Mitarbeit deutscher Gelehrter. Als Unterlage für die Zusammenstellung der Tabellen für die Jahre 1910 bis 1923 die Tables annuelles, deren erste Jahrgänge in ausgiebigem Maße deutschen Fleiß verwerteten. Für die Zeit vor 1910 sind die Daten aus vorhandenen Handbüchern, Spezial- und Nachschlagewerken zusammengetragen; die Literatur seit 1923 ist nicht mehr systematisch bearbeitet. Das Wort „kritisch“ im Namen der Tabellen bedeutet, daß die Mitarbeiter in jedem einzelnen Falle die „besten“ Werte zu geben hatten, die sie auf Grund der zur Verfügung stehenden Literaturstellen ableiten konnten; auch sollten, wenn möglich, alle Angaben mit dem Grade ihrer Zuverlässigkeit vermerkt werden. Ein sehr gewagtes Beginnen! — Der vorliegende erste der geplanten fünf Bände enthält ziemlich heterogene Dinge, was in der in schlechtestem Deutsch geschriebenen Anleitung mit der den Herausgebern von Sammelwerken wohl bekannten Schwierigkeit begründet wird, alle Mitarbeiter zu pünktlicher Ablieferung

ihres Beitrags zu bewegen. Im einzelnen enthält der erste Band: Maß- und Gewichtssysteme, Zeichen, Grundkonstanten, Dimensionen, chemische Elemente und Atome, Thermometrie, Erzeugung und Konstanthaltung von Temperaturen, Barometrie, Manometrie, Psychrometrie, Volumen von Flüssigkeitsmenisken, Gewichte und Wagen, Technik des luftleeren Raumes, Beobachtungsfehler, dann auf 260 Seiten die physikalischen Eigenschaften chemischer Stoffe, darunter flüssige Kristalle, Erforschung der Kristallstruktur durch Röntgenstrahlen, Kolloide usw.; ferner die Radioaktivität auf 20 Seiten, astronomische und Erdkonstanten, endlich 10 Seiten Aerodynamik.

SCHEER

W. Fraenkel. Gustav Tammann zum 65. Geburtstag, 28. Mai 1926. Z. f. Metallkde. 18, 174—175, 1926, Nr. 6.

SCHEER

J. Newton Friend. Iron in Antiquity. Nature 117, 862—863, 1926, Nr. 2953.

GÜNTHERSCHULZ

H. Salinger. Die Heavisidesche Operatorenrechnung. Elekt. Nachr. Techn. 2, 365—376, 1925, Nr. 11. An der Hand einer Reihe von Beispielen aus der Theorie der elektrischen Vorgänge in Stromkreisen und auf Leitungen wird die von O. Heaviside (Electromagnetic Theory, London 1893) benutzte Operatorenrechnung erläutert, die ein systematisches symbolisches Verfahren zur Lösung von Systemen linearer Differentialgleichungen mit konstanten oder nicht konstanten Koeffizienten sowie von partiellen Differentialgleichungen vom Typus der Wellengleichung darstellt. Ihre Anwendbarkeit ist daher nicht auf die Leitungstheorie beschränkt, sondern erstreckt sich auf zahlreiche wichtige Gebiete der mathematischen Physik, wie z. B. die Theorie der kleinen Schwingungen und die Theorie der Wärmeleitung. Sie erlangte freilich in ihren Einzelheiten bisher eines streng mathematischen Beweises, daß ihre Gültigkeitsgrenzen nicht bekannt sind, doch wurden neuerdings wichtige Fortschritte in dieser Richtung von J. R. Carson (Bell Syst. Techn. Jour. 1922 und 1925) erzielt, der die Äquivalenz von Operatoren- und Integralgleichungen nachgewiesen hat.

HARRY SCHMIDT

D. M. Wrinch. Laplace's Equation and the Inversion of Coordinate. Phil. Mag. (6) 50, 1049—1058, 1925, Nr. 299. Es wird das folgende, vielseitig anwendungen fähige Theorem bewiesen: Ist

$$V = f(\xi, \eta, \zeta) \quad \text{mit} \quad \xi = \xi(x, y, z), \quad \eta = \eta(x, y, z), \quad \zeta = \zeta(x, y, z)$$

eine Lösung der Laplaceschen Differentialgleichung $\Delta V(x, y, z) = 0$, die auf einer etwa durch $\xi = \xi_0$ gegebenen Fläche S gewissen Randbedingungen genügt und führt man durch

$$\frac{x'}{x} = \frac{y'}{y} = \frac{z'}{z} = \frac{r'}{r} = \frac{k^2}{r^2} = \frac{r'^2}{k^2}$$

die zu (x, y, z) inversen Koordinaten (x', y', z') ein (Inversionsradius k , Inversionszentrum beliebig), so stellt die Funktion

$$V' = \frac{k}{r'} f(\xi, \eta, \zeta) = \frac{r}{k} f(\xi, \eta, \zeta)$$

eine Lösung der Gleichung $\Delta V'(x', y', z') = 0$ dar, die auf der zu S inversen Fläche S' einer entsprechenden Randbedingung genügt.

HARRY SCHMIDT

Idolf Schmidt. Über Fortschritte im Bau von Betriebs- und Laboratoriumsapparaten aus Glas und aus keramischen Massen. *Keram. Indsch.* **34**, 189—193, 1926, Nr. 12. Die Ausstellung chemischer Apparate 1925 (Schema IV) zu Nürnberg brachte eine Anzahl neuer Produkte aus Glas, Porzellan und Steingut. 1. Betriebsapparate: Es werden genannt Quarzgutapparate sowie zu den größten Abmessungen, hochbeständige Wasserstandsgläser und „Minoglas“, das hohe Dielektrizitätskonstante und große Durchschlagsfestigkeit besitzt. Aus den Gebieten Keramik und Steinzeug waren vorhanden säure- und alkalibeständige Apparate sowie hochfeuerfeste Materialien verschiedenster Art; besonders zu erwähnen sind Geräte aus Schmelzbasalt und Filtriereinrichtungen aus Kieselgur. 2. Laboratoriumsgeräte: Eine längere Betrachtung wird dem Uviol-Dunkelfilterglas in Zusammenhang mit der Analysen-Quarzquecksilberlampe gewidmet, deren Anwendungsgebiet zur Untersuchung und Identifizierung sehr groß ist. Besonders zahlreich sind Filtrier- und Extraktionsgeräte mannigfaltigster Art besprochen, endlich noch Apparate zur Wasseruntersuchung, Elementaranalyse und Röntgenanalyse sowie Laboratoriumsgeräte aller Arten.

TEPOHL.

Tieri. Esperienza per dimostrare il fenomeno della tensione elettrostatica. *Cim. (N. S.)* **3**, 31—32, 1926, Nr. 1/2. [S. 1360.] PRZIBRAM.

Chevenard. Nouveaux dilatomètres. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **112 S—114 S**, 1925, Nr. 11. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 222.] Die Temperatur wird durch ein Ausdehnungspyrometer aus geschmolzenem Quarz und Pyros (Ni-Cr-W-Legierung) angegebe, das bis etwa 1100° zu brauchen ist. Die Längenänderungen der Probe und des Normalstabes werden durch einen optischen Hebel beobachtet, der sich um zwei zueinander senkrechte Achsen dreht. Er besteht aus einem Dreifuß aus Invar, dessen Füße p_1 , p_2 , p_3 ein rechtwinkliges Dreieck (p_2 im Scheitel des rechten Winkels) bilden. Bei dem registrierenden Differentialdilatometer ruht p_2 auf dem Normalstab, p_1 auf der Probe, während p_3 fest ist. Die Ordinaten sind somit die Differenz dieser beiden Ausdehnungen und die Ausdehnung des Normals, die proportional der Temperatur ist. Das Tripeldilatometer registriert die Differenz der Ausdehnungen der Probe und des Normals als Funktion der Ausdehnung eines dritten Stabes, der als Pyrometer dient. Hier gibt p_1 die Ausdehnung der Probe, p_2 die des Normals, p_3 die Summe der Ausdehnungen eines zweiten Normals (das mit dem ersten identisch ist) und eines Pyrosstabes. Bei dem Dilatometer mit regelbarer Empfindlichkeit ruht p_2 fest, der Normalstab wirkt auf p_3 , die Probe durch einen Hebel mit veränderlicher Übersetzung auf p_1 . Für mechanische Registrierung wird der Spiegel durch einen langen, senkrecht zur Ebene der drei Füße stehenden Hebel ersetzt, der mit doppelter Übersetzung die Differentialausdehnungskurve auf einer Kugel beschreibt. Um eine ebene Kurve zu erhalten, wird absatzweise Registrierung verwendet.

BERNDT.

Ehrenfest-Afanassjewa. Dimensional Analysis viewed from the standpoint of the Theory of Similitudes. *Phil. Mag.* (7) **1**, 257—272, 1926, Nr. 1.

Norman Campbell. Dimensional Analysis. *Phil. Mag.* (7) **1**, 1145—1151, 1926, Nr. 5. Zur Herleitung von Gleichungen werden bekanntlich vielfach Dimensions- und Ähnlichkeitsbetrachtungen verwendet. T. Ehrenfest wägt die Vorzüge und Mängel der beiden Methoden gegeneinander ab. Nach ihrer Ansicht ist die Ähnlichkeitsmethode bei weitem die bessere, sie gibt auf sicherer mathematischer Grundlage manchmal auch dann noch bestimmte Lösungen,

wenn die Dimensionsmethode vollkommen versagt. Durch zwei sehr einfache Beispiele veranschaulicht sie ihre allgemeinen Überlegungen. — Auch Campbell verwirft die Dimensionsmethode (vgl. diese Ber. 5, 1473, 1924; 7, 354, 1926). Er teilt jedoch nicht die Meinung der Frau Ehrenfest, daß man nach der Ähnlichkeitsmethode auf rein mathematischem Wege ohne weiteres zu sicheren Ergebnissen gelangen könne. Die Transformationsgleichungen („Modellgleichungen“ der Ähnlichkeitstheorie seien nur angenommen, nicht bewiesen; man könne aus ihnen sichere Schlüsse nur ziehen, wenn man in jedem einzelnen Falle von physikalischen Standpunkt aus mit der größten Sorgfalt prüfe, ob die betrachteten Systeme wirklich ähnlich seien. Ein allgemein gültiges Rezept lasse sich für diese Prüfung nicht angeben; unterlasse man sie, so könne die Ähnlichkeitsmethode so gut wie die Dimensionsmethode zu Trugschlüssen führen.

WALLON

Michele Cantone. Nuovo metodo di studio sui risultati delle esperienze. Lincei Rend. (6) 2, 530—533, 1925, Nr. 12. Cim. (N. S.) 3, 15—20, 1926, Nr. 1/2. Der Verf. diskutiert die Vorteile, welche die Konstruktion der Kurve der Differenzen (Verlauf der Derivierten) einer empirisch gefundenen funktionalen Beziehung bietet. Sie gestattet oft eine Korrektur jener graphisch dargestellten Beziehung und liefert eine genauere Bestimmung etwaiger Maxima und Minima wie der Verf. an der Hand von Arbeiten von del Regno, De Negri und Pagliarulo erörtert, die in seinem Institut ausgeführt worden sind (Abhängigkeit des Widerstandes des Nickels von der Bearbeitung und der Temperatur bzw. Rotationsdispersion von Rechts- und Links-Asparagin).

K. PRZIBRAM

G. Berndt. Bedeutung und Nutzen der Präzisionsmessungen in der Technik. Meßgerät, Wiss. Vortr. Kölner Herbstmesse 1925 (Verlag Meßmann Köln), S. 15—43.

BERNDT

G. Berndt. Das schwedische Passungssystem. ZS. f. Feinmech. 34, 111—116, 126—129, 1926, Nr. 12 u. 13. Es wird zunächst kurz das Passungssystem der Firma Johansson mit den Loewe- und den NDI-Passungen verglichen. Das jetzt in Schweden genormte System hat wie in Deutschland die Einheitsbohrung und die Einheitswelle sowie die Bezugstemperatur 20°. Die Toleranzen verlaufen

mit der $\sqrt[3]{d}$, die Spiele dagegen mit $\sqrt{d}$. Aufgestellt sind bis jetzt drei Gütegrade während die Normung eines vierten und fünften, falls nötig, vorbehalten ist. Der erste Gütegrad (mit fünf Sitzen) ist in seinen Toleranzen etwas enger als die Edelpassung, der zweite (mit 11 Sitzen) fällt praktisch mit der Feinpassung zusammen, während der dritte (mit 11 Sitzen) zwischen dieser und der Schlichtpassung liegt, was ermöglichte, auch bei ihm Ruhesitze aufzustellen. Die Bezeichnung erfolgt für die Bohrungen durch D bis R , für die Wellen durch d bis r während der Gütegrad durch eine angehängte Ziffer gekennzeichnet wird. Maßgebend ist für die Bewegungssitze (die stets Spiel haben) das Mindestspiel, für die Zwischensitze (die sowohl Spiel wie Übermaß haben können) das mittlere Spiel bzw. Übermaß, für die Ruhesitze (die stets Übermaß aufweisen) das Kleinstübermaß. Eine ähnliche Übereinstimmung wie mit den NDI- ergibt sich auch mit den Schweizer Passungen. In Schweden ist eine Herstellungsgenauigkeit nur für die Gutseite der Lehren festgestellt; sie macht ein Drittel bis ein Sechstel der Toleranz aus. Weiterhin sind auch Vorschläge für den Einbau der Kugellage aufgestellt.

BERNDT

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Wataghin. Sulla dipendenza della velocità della luce dal movimento della sorgente. *Lincei Rend.* (6) **2**, 554—662, 1925, Nr. 12. [S. 1379.]

Fiegna e G. Valle. Le leggi della riflessione nei sistemi in moto. *m. (N. S.)* **3**, 33—48, 1926, Nr. 1/2. [S. 1379.]

Pontremoli. Sulla durata di emissione delle radiazioni monotoniche e la vita media degli stati stazionari. *Lincei Rend.* (6) **149—154**, 1926, Nr. 3. [S. 1382.] PRZIBRAM.

Heisenberg und P. Jordan. Anwendung der Quantenmechanik auf das Problem der anomalen Zeemaneffekte. *ZS. f. Phys.* **37**, 263—277, 1926, Nr. 4/5. Von Uhlenbeck und Goudsmit ist zur Erklärung der anomalen Zeemaneffekte die Comptonsche Hypothese des rotierenden Elektrons herangezogen worden. Die vorliegende Arbeit untersucht das quantenmechanische Verhalten des durch diese Hypothese charakterisierten Atommodells. Das Ergebnis ist, daß die Zeemaneffekte und die Feinstrukturen der Dublettspektren durch die genannte Hypothese vollständig erklärt werden können. SCHEEL.

Richard Swinne. Elektronenisomerie und Ausbildung von Röntgenpektren. *Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz.* **5**, 80—88, 1926, Nr. 1. Im Anschluß an die quantentheoretische Deutung des periodischen Systems der Elemente wird die Quantenzahlenzuordnung und Elektronenbesetzung auch für Atome der Elemente der mittleren Spalten des Systems (Tabelle 2) behandelt. Bei diesen sogenannten Nebenfamilienelementen ist Gelegenheit zur Bildung von „Elektronenisomerien“ gegeben, d. h. zu einer verschiedenen Besetzung der peripheren Elektronenanordnungen. Dieses zeigt sich nicht nur im Vorkommen verschiedener optischer Terme, sondern auch im Vorhandensein verschiedener magnetischer Zustände, in der Passivierbarkeit der Metalle, in einer besonderen Fähigkeit derselben zur katalytischen Wirksamkeit und anderem. Es wird eine kritische Übersicht über die unabhängig vom Verf. auch von anderen Forschern am ehesten ausgesprochenen, obiges betreffenden Gedanken gegeben. Zur direkten experimentellen Prüfung sind besonders die Röntgenserienterme und die mit ihnen verknüpften Röntgenlinien geeignet. Es werden Abbildungen über deren mögliche Ausbildung im periodischen System gebracht. Hieraus ergeben sich Schlüsse hinsichtlich der Änderung der Stärke der Röntgenlinien in der Reihe der Elemente. SCHEEL.

Enrico Fermi. Sulla quantizzazione del gas perfetto monoatomico. *Lincei Rend.* (6) **3**, 145—149, 1926, Nr. 3. Die einfache Anwendung der Sommerfeldschen Quantelungsvorschriften auf ein ideales einatomiges Gas stößt auf Schwierigkeiten; es wird z. B. die spezifische Wärme abhängig von der Gesamtmenge des Gases. Die Erfolge der Betrachtungen von Stoner und von Pauli, nach denen zwei Elektronen in einem Atom nicht alle Quantenzahlen gemeinsam haben können, legt die Erweiterung dieses Grundsatzes auf die Molekel des idealen Gases nahe. Die Bahn einer Molekel wird durch drei Quantenzahlen charakterisiert, wobei die Bewegung der Molekel als quasi-elastisch schematisiert wird, und es wird die Bedingung eingeführt, daß keine zwei Molekel alle drei Quantenzahlen gemeinsam haben können. Die Rechnung ergibt für die mittlere lebendige Kraft der Molekel den Ausdruck

$$\frac{3h^2 n^{2/3}}{4\pi m} P \left(\frac{2\pi m k T}{h^2 n^{2/3}} \right),$$

wo $P(x)$, je nachdem das Argument x sehr groß oder sehr klein ist, geschrieben werden kann:

$$P(x) = x(1 + 2^{-5/2}x^{-3/2} + \dots)$$

bzw.

$$P(x) = \frac{1}{5} \sqrt[3]{\frac{9\pi}{2}} \left\{ 1 + \frac{5}{9} \sqrt[3]{\frac{4\pi^4}{3}} x^2 + \dots \right\}.$$

n ist die Zahl der Molekeln im Kubikzentimeter. Dies führt mittels des Virialsatzes zur Zustandsgleichung

$$p = \frac{h^2 n^{5/3}}{2\pi m} P\left(\frac{2\pi m k T}{h^2 n^{2/3}}\right)$$

oder für hohe Temperaturen:

$$p = nkT \left\{ 1 + \frac{1}{16} \frac{h^3 n}{(\pi m k T)^{3/2}} + \dots \right\}.$$

Die spezifische Wärme bei tiefen Temperaturen wird

$$C_v = \sqrt[3]{\frac{16\pi^8}{9}} \frac{mk^2}{h^2 n^{2/3}} T + \dots$$

Für die Entropie ergibt sich der von Tetrode und von Stern erhaltene Ausdruck

K. PRZIBRAM

L. Č. Jackson. The orientation of the oxygen molecule in a magnetic field. Phil. Mag. (7) 1, 1193—1198, 1926, Nr. 5. Der Verf. beabsichtigt den Effekt zu studieren, welcher bei Zusammenstößen zwischen Gasmolekülen, welche im magnetischen Felde orientierte Momente haben, bezüglich der Orientierung eintritt. Er leitet dazu einen Sauerstoffstrahl durch Luft von Atmosphärendruck durch ein starkes inhomogenes Feld und beobachtet nach einer von Dewar angegebenen Methode, ob eine Änderung des Querschnitts des Strahles durch das inhomogene Magnetfeld eintritt. Daraus, daß keinerlei Beeinflussung gefunden wird, folgert der Verf. (unter Annahme, daß das Sauerstoffmolekül ein magnetisches Moment hat), daß das orientierte Molekül nach einem Zusammenstoß irgend eine andere der möglichen Richtungsquantelungstellungen einnimmt, so daß alle einseitigen Ablenkungen aufgehoben werden.

GERLACH

Ronald Fraser. The Refractive Index of Gases and Vapours in a Magnetic Field. Phil. Mag. (7) 1, 885—890, 1926, Nr. 4. Mit einem Jaminschen Interferometer wird untersucht, ob der Brechungsexponent von Natriumdampf (Dampfdruck inzwischen 2,5 und 0,5 mm), von Sauerstoff, Stickstoff und Argon in einem longitudinalen magnetischen Felde von einigen 100 Gauß verändert wird. Es konnte hierbei keine Andeutung eines Effektes beobachtet werden (Anmerkung des Ref.: Im Institut des Ref. hat W. Schütz analoge Versuche über eine Richtungsquantelungsdoppelbrechung im transversalen Magnetfeld mit ganz wesentlich größerer Empfindlichkeit ausgeführt und gleichfalls keinen Effekt beobachtet. Diese Versuche werden in kurzem veröffentlicht.)

GERLACH

Franco Rasetti. La costante assoluta dell'entropia e le sue applicazioni. Cim. (N. S.) 3, 67—86, 1926, Nr. 1/2. Im wesentlichen ein gedrängtes Referat über die Bestimmung der Entropiekonstante durch Kombination der Quantentheorie mit der Molekularstatistik, das von Planck und Nernst über Tetrode, Sackur und Stern bis zu Saha führt.

K. PRZIBRAM

E. v. d. Pahlen. Der Cölostat des Einsteinturmes in Potsdam. ZS. Instrkde. 46, 49—67, 1926, Nr. 2. [S. 1378].

KNIPPING

Lorenz. Lehrbuch der technischen Physik. Erster Band. Technische Mechanik starrer Gebilde. Zweiter Teil. Mechanik räumlicher Gebilde. 2. Aufl. Mit 144 Textabbildungen. VIII u. 294 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926. [S. 1321.] SCHEEL.

Weyssenhoff. On the laws of Brownian motion and Stokes' law. Bull. internat. de l'Acad. Polon. des sciences et lettres (A) 1925, S. 219—245, Nr. 7. [S. 1392.] PRZIBRAM.

Planck. Physikalische Gesetzmäßigkeit im Lichte neuerer Forschung. Vortrag, gehalten am 14. Februar 1926 in den akademischen Kursen von Düsseldorf. 48 S. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1926.

Lohr. Atomismus und Kontinuitätstheorie in der neuzeitlichen Physik. 82 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1926. Wissenschaftliche Grundfragen, herausgegeben von R. Hönigswald. VI. [S. 1336.] SCHEEL.

3. Mechanik.

Lorenz. Lehrbuch der technischen Physik. Erster Band. Technische Mechanik starrer Gebilde. Zweiter Teil. Mechanik räumlicher Gebilde. 2. Aufl. Mit 144 Textabbildungen. VIII u. 294 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926. [S. 1321.] SCHEEL.

A. Maggi. Che cos'è la forza centrifuga? Cim. (N. S.) 3, 21—30, 1926, Nr. 1/2. Elementare Betrachtungen über die viel erörterte Frage der Zentrifugalkraft. Relativistische Gesichtspunkte werden nicht herangezogen. K. PRZIBRAM.

Carlo Somigliana. Intorno ad alcune questioni di elastostatica. Atti della Accademia delle Scienze di Torino 61, 137—154, 1925/26, Nr. 2/4. Theoretische Ableitung des Satzes, daß — die Stabilität des unbelasteten Zustandes vorausgesetzt — der kubische Kompressibilitätsmodul notwendigerweise positiv ist auch für Körper beliebiger isotroper Struktur, d. h. daß kein Körper unter einem gleichförmigen normalen Oberflächen-Druck sein Volumen vergrößern kann. K. PRZIBRAM.

Cournot et K. Sasagawa. Sur la variation de la résistance des aciers ordinaires doux et dur, au choc par traction, avec la température. R. 181, 1065—1066, 1925, Nr. 25. Die Versuche wurden auf dem Charpy-Hammer von 30 kgm durchgeführt an zwei Stählen der Zusammensetzung: 0,04 Proz. C, 0,57 Proz. Mn, 0,005 Proz. Si und B, 0,97 Proz. C, 0,41 Proz. Mn, 0,19 Proz. Si. Die beim Schlag verbrauchte Arbeit (auf 1 cm³ bezogen) steigt mit der Temperatur zunächst zu einem Maximum bei 200° (wie bei den statischen Reißversuchen), fällt dann auf ein Minimum bei 500° für A und bei 600° für B, um ein sehr ausgesprochenes Maximum für A bei 625° und für B bei 700° folgt mit anschließendem schnellem Abfall. Die Dehnung verläuft analog, aber weniger ausgesprochen. Das vor Auftreten der festen Lösung beobachtete Hauptmaximum entspricht dem auch bei Schlag-Biegeversuchen gefundenen. Versuche an einem Stahlguss mit 25,5 Proz. Ni und 0,62 Proz. C ergaben viel komplexere Resultate. Aus von anderer Seite gefundene Ergebnisse, daß die mittlere Einheitsspannung (als Verhältnis der auf 1 cm³ bezogenen Schlagarbeit zur Dehnung) der Bruchlast im gewöhnlichen Reißversuch entsprechen soll, konnte nicht bestätigt werden. BERNDT.

Georges Delbart. Étude de la fragilité des aciers étirés à froid. C. R. 182, 131—133, 1926, Nr. 2. Gezogene Stähle mit 0,115 bis 0,48 Proz. C wurden bei um 100 bis 1000° steigenden Temperaturen angelassen. Das Maximum der Sprödigkeit bei der Kerbschlagprobe trat bei 300 und 400° auf, das Minimum bei 900 und 1000° Anlaßtemperatur. Das Maximum der Kerbschlagarbeit wurde durch schnelles Anlassen auf 700° nach dem Ziehen erreicht. Nur Abschrecken von 850° in Wasser und Anlassen auf 700° gab noch höhere Werte. BERNDT

Charles Grard. Influence de la zone thermique de travail sur la sélection des aciers pour soupapes de moteurs d'aviation. C. R. 181, 1143—1145, 1925, Nr. 26. In dem Temperaturbereich, in welchem die Ventile für Luftfahrzeugmotoren arbeiten, dürfen keine Umwandlungspunkte liegen. Nur dann ist die Umkehrbarkeit der Metalle in bezug auf ihren Gefügebau gesichert. Außerdem müssen sie noch besitzen: sehr gute Wärmeleitfähigkeit, hohen Widerstand gegen Angriff durch die Verbrennungsgase und gegen dauernde Stöße, große Kerbschlagzähigkeit und geringes Gewicht. Daraufhin wurden an einer Reihe von Cr-Stählen die Umwandlungspunkte und der Dauerschlagwiderstand bestimmt. Als am besten geeignet hat sich auf Grund dieser Untersuchung der folgende Stahl erwiesen: 0,4 Proz. C, 2,5 Proz. Si, 12 Proz. Cr, und zwar nach Lufthärtung bei 1250° und Anlassen auf 900°. Sein Umwandlungspunkt liegt oberhalb 900°. In gewöhnlicher Temperatur hat er folgende Eigenschaften: Dichte 7,8, Zerreißeigenschaft ≥ 92 , Dehnung ≥ 12 Proz., Kerbzähigkeit ≥ 4 , Brinellhärte ≥ 280 , bei 900° etwas kleiner als 40; dieser letztere Wert läßt sich durch Zusatz von 1,5 Proz. W noch etwas heben. Ventile aus einem derartigen Stahl haben sich auch bei einem praktischen Versuch hervorragend bewährt. BERNDT

F. Nehl. Gußeisen und seine Veredlung. Werkstattstechn. 20, 401—404, 1926, Nr. 13. [S. 1352.]

F. Sauerwald. Die wissenschaftliche Erfassung einiger für das Gießen und die Warmverformung wichtiger Eigenschaften der Metalle. ZS. f. Metallkde. 18, 137—142, 193—195, 1926, Nr. 5 u. 6. [S. 1350.]

L. Sterner-Rainer. Einige Eigenschaften der Legierungen Au—Ag—Cu. ZS. f. Metallkde. 18, 143—148, 1926, Nr. 5. [S. 1350.] BERNDT

Léon Guillet et Jean Galibourg. Sur la trempe des alliages légers aluminium-cuivre renfermant plus de 5 pour 100 de cuivre. C. R. 181, 1107—1108, 1925, Nr. 26. An Al-Legierungen mit 7 bis 45 Proz. Cu wurde im gegossenen Zustand nach Anlassen auf 450° sowie nach dem Abschrecken von 525° und vierstündigem Anlassen auf 1000 und auf 200° die Brinellhärte und der spezifische elektrische Widerstand bestimmt. Durch Abschrecken und Anlassen konnte die Härte verdoppelt werden (diese Legierungen härten auch bei Kokillenguß). Der Widerstand wurde durch Abschrecken, bei einigen Legierungen auch durch Anlassen erhöht. Mikrographische Untersuchungen zeigten ähnliche Erscheinungen wie beim Duralumin, beim Anlassen schied sich Al_2Cu in feiner Verteilung ab. Durch Abschrecken von 475° und einstündiges Anlassen auf 250° ließen sich Motorenkolben (mit 12 Proz. Cu) wesentlich verbessern. BERNDT

N. F. Budgen. Copper-cadmium wire. Its application for electrical traction purposes. Its mechanical and electrical properties. Problems of casting production. Electrician 96, 495—497, 502, 1926, Nr. 2505. Auf Grund der vorhandenen Literatur werden die Erfahrungen mit Cu-Drath

mit einem kleinen Cd-Zusatz, besonders an Leitungen für Straßenbahnen, zusammengestellt. Danach ergibt sich, daß Cu mit Zusatz von 1 Proz. Cd und 0,04 (besser 0,06 bis 0,07) Proz. Si beim Schmelzen unter gewöhnlichen Bedingungen gesunden Guß liefert und ausgezeichnete elektrische und mechanische Eigenschaften hat.

BERNDT.

J. E. Mills. A new energy relation governing liquids and vapors. Journ. phys. chem. **29**, 68—73, 1925, Nr. 1. Es wird eine neue Energiebeziehung abgeleitet, die vom absoluten Nullpunkt bis zur kritischen Temperatur sowohl für Flüssigkeiten als auch für Dämpfe gilt. Sie lautet für Flüssigkeiten:

$$\mu' \sqrt[3]{d_0} = \mu' \sqrt[3]{d} + \frac{E_t}{2} + CRT \log \text{nat} \frac{v}{v_0};$$

für Dämpfe:

$$\mu' \sqrt[3]{D_0} = \mu' \sqrt[3]{D} + \frac{E_t}{2} + CRT \log \text{nat} \frac{V}{V_0}.$$

In ihr bedeutet d die Dichte der Flüssigkeit, D die des gesättigten Dampfes, v_0 und D_0 dieselben Größen beim absoluten Nullpunkt, μ' die Konstante der Gleichung für die latente Verdampfungswärme der Flüssigkeit

$$\lambda = \mu' (\sqrt[3]{d} - \sqrt[3]{D}),$$

C eine dem betrachteten Stoffe charakteristische Konstante, R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur und E_t die kinetische Energie eines Moleküls bei der Temperatur t . Die Richtigkeit der Beziehung wird an 12 zum größten Teil organischen Verbindungen (Äther, Diisopropyl, Diisobutyl, Isopentan, n-Pentan, n-Hexan, n-Heptan, n-Octan, Benzol, Jodbenzol, Tetrachlorkohlenstoff, Stannichlorid) nachgewiesen. Es wird demnach die frühere Arbeit des Verf. erweitert und bestätigt, die zeigte, daß die anziehende Kraft zwischen Molekülen proportional einer Stoffkonstante und umgekehrt proportional dem Quadrat des Abstandes der Moleküle ist.

OTTO.

T. Batuecas. Révision du poids du litre normal du gaz chlorure de méthyle. C. R. **180**, 1929—1932, 1925, Nr. 25. Für das Litergewicht von Methylchlorid lagen bisher nur Messungen von Baume vor, der es zu 2,3045 fand. Der Verf. stellte das Gas nach zwei Methoden her und fand aus 17 Bestimmungen den Mittelwert 2,3084, dessen Genauigkeit auf $1/10000$ angegeben wird. Der Baumesche Wert weicht $1/600$ davon ab.

OTTO.

T. Batuecas. Densités et compressibilités des gaz oxyde et chlorure de méthyle; poids atomiques du carbone et du chlore. C. R. Séanc. Soc. de phys. de Genève **42**, 120—123, 1925, Nr. 2. [Arch. sc. phys. et nat. (5) **7**, Juli/August.] Der Verf. berichtet über die schon in früheren Arbeiten mitgeteilten Ergebnisse. Diese seien noch einmal kurz zusammengestellt:

Gas	L_0	$1 + \lambda$	Kompressibilitätskoeffizient pro mm
$(\text{CH}_3)_2\text{O}$	2,1097	1,0270	$34,6 \cdot 10^6$
CH_3Cl	2,3084	1,0247	$31,7 \cdot 10^6$

Daraus wurden die Atomgewichte berechnet für C zu 11,999 und Cl zu 35,470. Bei beiden Gasen nimmt die Abweichung vom Avogadroschen Gesetz $1 + \lambda$ mit kleiner werdenden Drucken ab.

OTTO.

E. Briner, H. Biedermann et A. Rothen. Recherches sur la compression et la décomposition de l'oxyde d'azote. *Helv. Chim. Acta* 8, 923—928, 1925, Nr. 6. Das Gas NO, Stickoxyd, hat deshalb besonderes Interesse, weil es als eine nicht gesättigte Verbindung angesehen wird. Es wurde die Kompressibilität von NO im Temperaturgebiet -80 bis $+10^{\circ}\text{C}$ bis zu Drucken von 160 Atm. gemessen. Um zu untersuchen, ob das Gas bei tiefen Temperaturen zur Polymerisation neigt, wurden bei entsprechenden Temperaturen andere Gase bis zu gleichen Drucken, z. B. CO_2 bei $+55^{\circ}$, C_2H_4 bei $+36^{\circ}$ und Luft bei -130° , deren Isothermen schon früher von Witkowski und Amagat untersucht worden waren, in den Kreis der Betrachtung gezogen. Der Vergleich zeigt, daß sich die Gase gleich verhalten, daß man also dem NO keine Polymerisation auf Grund der Isothermenmessungen zuschreiben kann. Parallel mit diesen Versuchen ging die Beobachtung des Zerfalls von NO bei hohen Drucken in Sauerstoffprotoxyd und Stickstoffanhydrid. Es bildet sich dann eine blaue Flüssigkeit.

OTTO.

E. Briner, H. Biedermann et A. Rothen. Compressibilité et décomposition de l'oxyde d'azote. *C. R. Séance Soc. de phys. de Genève* 42, 111—112, 1925, Nr. 2. [*Arch. sc. phys. et nat.* (5) 7, Juli/August.] Kurzes Referat der vorstehenden Abhandlung.

OTTO.

C. Camichel, L. Escande et M. R'caud. Sur la détermination des vitesses dans les liquides et le paradoxe de Du Buat. *C. R.* 182, 29—31, 1926, Nr. 1. Verschiedene Verfahren zur Messung kleiner Strömungsgeschwindigkeiten werden beschrieben. Beim ersten werden die beiden Öffnungen eines Staurohres an die Enden einer Rohrleitung angeschlossen, in die eine Pumpe eingeschaltet ist. Durch den Druckunterschied an den beiden Öffnungen des Staurohres entsteht in der Rohrleitung eine Strömung, die durch entgegengesetzt gerichtete Arbeiten der Pumpe zum Stillstand gebracht wird. Die Drehzahl der Pumpe ergibt ein Maß für den Druckabfall an den beiden Öffnungen des Staurohres. Der Apparat wurde geeicht in einer Strömung mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, die auf photographischem Wege gemessen wurde. Es konnten damit noch Geschwindigkeiten von 5 cm/sec, entsprechend einem Druckunterschied von 0,02 bis 0,03 mm, gemessen werden. — Ferner wurde ein Flügelrad von 2 cm Durchmesser mit Wagen und stillstehendem Wasser und in gleichmäßiger Strömung geeicht. Beide Verfahren ergaben praktisch Übereinstimmung. Die Drehzahl des Flügelrades wurde stroboskopisch bestimmt. — Da bei Modellversuchen in kleinem Maßstab oft jede Störung der Strömung vermieden werden muß, wurde die Brauchbarkeit der photographischen Methode für turbulente Strömung geprüft. In einem Glaskanal von 23×4 cm Querschnitt schwankte die Geschwindigkeit eines Stromfadens auf einer Länge von 15 cm (bei $v = 15$ cm/sec) um 3 Proz., die Geschwindigkeit an einer Stelle (mehrere Stromfäden) um 7 bis 8 Proz. Man kann also die mittlere Geschwindigkeit ohne zu großen Fehler aus der photographischen Aufnahme eines Querschnitts bestimmen.

ERR.

E. Raimondi. Trasformazione conforme che serve per lo studio di una corrente che fluisce tra una lastra ed una parete piana indefinita. *Lincei Rend.* (6) 3, 24—27, 1926, Nr. 1. Konforme Abbildung zum Zwecke der Untersuchung einer Strömung zwischen einer Platte und einer unendlichen Ebene. Die Behandlung der dynamischen Wirkung der Strömung mittels der bereitgestellten Formeln wird weiteren Mitteilungen vorbehalten.

K. PRZIBRAM.

S. Brodetsky. The Line of Action of the Resultant Pressure in Discontinuous Fluid Motion. Proc. Roy. Soc. London (A) 102, 361—372, 1922, Nr. 716. Im Anschluß an die bekannten Arbeiten von Levi-Civita, Bisotti, Brillouin, Villat und anderen Autoren über unstationäre zweidimensionale Flüssigkeitsströmungen um beliebig geformte Hindernisse wird die Frage nach der Lage der Angriffslinie der von der Flüssigkeit auf den eingetauchten Körper ausgeübten Kraft behandelt. Die dabei erhaltenen allgemeinen Relationen werden auf einige spezielle Beispiele angewandt. HARRY SCHMIDT.

R. G. Lunn. Fluid resistance to moving spheres. Proc. Roy. Soc. London (A) 110, 302—326, 1926, Nr. 754. Die Fallzeit von Kugeln aus verschiedenen Materialien mit Durchmessern von 0,2 bis 10,2 cm wird bei Fallhöhen bis zu 538 m (Bergwerkstollen) gemessen. Die Widerstandszahl ψ wird als Funktion der Reynoldsschen Zahl R in einem Diagramm aufgetragen und neue Gesetzmäßigkeiten über den Einfluß der Fallbeschleunigung gefunden. Die Formel

$$F = a v^2 + b \cdot \frac{dv}{dt}$$

(F = Fallwiderstand) wird als brauchbare Näherungsgleichung bestätigt und ein genauerer Ausdruck für die Widerstandszahl während der ersten Sekunden des Falles aufgestellt. Eine Reihe von Versuchen ergibt, daß der Fallwiderstand von Kugeln mit gerauhter Oberfläche geringer ist als von solchen mit glatter Oberfläche. ERK.

Jan Weyssenhoff. On the laws of Brownian motion and Stokes' law. Bull. internat. de l'Acad. Polon. des sciences et lettres (A) 1925, S. 219—245, Nr. 7. [S. 1392.]

L. Trieri. Esperienza per dimostrare il fenomeno della tensione elettrostatica. Cim. (N. S.) 3, 31—32, 1926, Nr. 1/2. [S. 1360.]

A. Pontremoli. Circa alcune nuove ricerche sulla berifrangenza accidentale dei colloidi in movimento. Lincei Rend. (6) 3, 75—77, 1926, Nr. 2. [S. 1382.] PRZIBRAM.

Hans Becker. Über die Erhöhung der Viskosität von Ölen unter dem Einfluß der stillen Entladung. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 160—166, 1926, Nr. 1. [S. 1339.] SCHEEL.

Wilhelm Anderson. Die physikalische Natur der Sonnenkorona. IV. ZS. f. Phys. 37, 342—366, 1926, Nr. 4/5. Über den Teil III vgl. diese Ber. S. 637. In dem vorliegenden Abschnitt wird die Helligkeitsverteilung in einer adiabaten Elektronengaskorona für Entfernungen kleiner als einen Sonnenradius von der Photosphäre berechnet; dabei wird neben dem diffus zerstreuten Photosphärenlicht auch noch die Temperaturstrahlung des Elektronengases in Betracht gezogen. Macht man für einen bestimmten Punkt der Korona eine bestimmte Annahme über die prozentuale Zusammensetzung seiner Strahlung, so kann man eine genügend gute Übereinstimmung zwischen der berechneten und der beobachteten Helligkeitsverteilung erzielen. — Es wird eine neue Erklärung für das Verschwinden der dunklen Fraunhoferschen Linien in der inneren Korona gegeben. Dabei läßt sich sogar annähernd richtig berechnen, bis zu welcher Entfernung vom Sonnenrand die Fraunhoferschen Linien unsichtbar bleiben müssen. — Die Theorie einer Elektronengaskorona birgt in sich eine große

Schwierigkeit elektrostatischen Charakters; es werden nun Hypothesen aufgestellt zur Umgehung dieser „elektrostatischen Schwierigkeit“. Dabei wird eine neue Erklärung für die von J. H. Moore (bei der Sonnenfinsternis vom 21. September 1922) konstatierte langsame Zerstreuung der Koronamaterie gegeben. Auch das bekannte strahlenförmige Aussehen der Korona erhält dadurch eine neue Deutung. — Sollte man alle diese Hypothesen auch zurückweisen, so könnte man dann wenigstens eine formale Analogie nicht wegleugnen: die wirkliche Korona verhält sich in manchen Beziehungen (Ausdehnung, Helligkeitsverteilung, Verschwinden der Fraunhoferschen Linien) so, wie sich eine adiabate Korona aus reinem Elektronengas verhalten würde, bei welcher die elektrostatischen Kräfte aus unbekannten Ursachen nicht wirken können.

SCHEEL.

B. Gutenberg. Die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen in den obersten Erdschichten und ihr Einfluß auf die Ergebnisse einiger Probleme der Seismometrie. Gerlands Beitr. z. Geophys. 15, 51—63, 1926, Nr. 1. In den obersten Erdschichten ist die Geschwindigkeit der Erdbebenwellen meist beträchtlich geringer als im Grundgebirge. Während die Longitudinalwellen im letzteren etwa 5,5 km/sec zurücklegen, wurden in Sand nur 1,5 bis 2,0 km/sec, in Muschelkalk 1,7 km/sec, in Kreide 2,1 km/sec festgestellt. An Stationen, welche an Stellen errichtet sind, an denen Granit bis zur Oberfläche reicht, müssen also die Wellen früher eintreffen als an Stationen auf Material mit geringerer Wellengeschwindigkeit. Die hierbei auftretenden Differenzen, die bei den Longitudinalwellen bei Nahbeben mehrere Sekunden erreichen können, werden abgeschätzt und ihr Einfluß bei der Bestimmung der Herdlage und insbesondere bei den verschiedenen Methoden der Herdtiefenbestimmung untersucht. Eine ganze Reihe von Unstimmigkeiten, die sich seither ergeben haben, wird durch die Vernachlässigung der Wirkung der obersten Erdschichten bewirkt. Umgekehrt lassen sich aus derartigen Differenzen rohe Schlüsse auf den Aufbau der obersten Erdschichten an der betreffenden Station ziehen. Bei Fernbeben ist der Einfluß der obersten Erdschichten relativ gering.

GUTENBERG.

Harold Jeffreys. On professor Joly's theory of earth history. Phil. Mag. (7) 1, 923—931, 1926, Nr. 5. Jeffreys erhebt gegen die Theorie von Joly, daß im Erdinnern durch den Zerfall von radioaktiven Substanzen mehr Wärme erzeugt, als von der Erde ausgestrahlt wird, und daß in den Perioden der „Erdrevolutionen“ das Gleichgewicht wieder hergestellt wird (vgl. diese Ber. S. 831), folgende Einwände: a) Die von Joly angenommene Dicke der Kontinentalschollen von 31 km ist wahrscheinlich zu groß; b) das Schmelzen der Schichten unter Ozean- und Kontinentaluntergrund erfolgt anders; c) Flutreibung im flüssigen Magma kann keine Bewegung der Schollen darüber veranlassen; d) das Schmelzen und Kristallisieren kann nicht periodisch sein. Da jeder dieser Einwände die Theorie unhaltbar macht, ist diese unrichtig.

GUTENBERG.

J. Joly. The surface history of the earth. Phil. Mag. (7) 1, 932—939, 1926, Nr. 5. Auf die Einwände von Jeffreys gegen die Theorie des Verf. (s. vorstehendes Referat) weist dieser darauf hin, daß die Kontinentalschollendicke eher über als unter 31 km liegt, wie besonders die seismischen Untersuchungen gezeigt haben. Im übrigen bewirken die Einwände vielleicht eine quantitative Abänderung von Einzelheiten der Theorie, widerlegen diese jedoch nicht. Für die ausfallende Wirkung der Gezeiten sucht Joly andere Ursachen beizubringen, welche Strömungen im flüssigen Magma hervorrufen. Er weist darauf hin, daß

die Einwände von Jeffreys zur Klärung des Problems beigetragen haben. Der Ref. vermißt jedoch immer noch eine klare Erwiderung auf den von Jeffreys (unter d) gemachten wichtigen und naheliegenden Einwand.

GUTENBERG.

Ch. Maurin et L. Eblé. Sur la propagation des ondes seismiques dans le calcaire. C. R. 181, 1077—1078, 1925, Nr. 25. Zur Untersuchung der Kreidekalkschichten bei Gargenville (Seine et Oise) führten die Verf. zwei künstliche Sprengungen mit 368 und 283 kg Sprengstoff aus; die Eintrittszeit der Longitudinalwellen wurde in 1500 m Entfernung mit einem Erschütterungsmesser der Verf. beobachtet. Als Wellengeschwindigkeit ergab sich $V = 2,14$ km/sec in guter Übereinstimmung mit dem theoretisch aus $V = 1,095 \sqrt{E/\rho}$ gefundenen Wert $V = 2,16$ km/sec. An einzelnen Gesteinsstücken war im Mittel der Elastizitätsmodul $E = 7,95$ CGS und die Dichte $\rho = 2,04$ bestimmt worden.

GUTENBERG.

Emilio Oddone. Sur les profondeurs hypocentrales. Gerlands Beitr. z. Geophys. 15, 64—66, 1926, Nr. 1. Der Verf. setzt voraus, daß die bei Nabebeben beobachteten längsten Wellenperioden T proportional der Herdtiefe h sind. Den Proportionalitätsfaktor berechnet er unter der Annahme, daß die Schwingungen wie bei einer schwingenden kreisrunden Platte erfolgen, und er findet in erster Annäherung $h = 0,22 T$ km. Bei dem Japanbeben vom 1. September 1923 war die längste am Seismographen in Tokio festgestellte Periode 10 Sek. (Hierbei wird stets eine erhebliche Unsicherheit vorhanden sein. Der Ref.) Es ergibt sich somit $h = 24$ km in guter Übereinstimmung mit den meisten anderen Berechnungen über die Herdtiefe in diesem Falle. Die von M. Turner berechneten Herdtiefen von mehreren hundert Kilometern werden abgelehnt.

GUTENBERG.

Richard Ambronn. Methoden der angewandten Geophysik. 84 Abb., 258 S. Dresden und Leipzig, Verlag Theod. Steinkopff, 1926. Der Verf. gibt einen Überblick über die geophysikalischen Aufschließungsmethoden, und zwar behandelt er die Schweremessungen, die magnetischen Methoden, die Messungen der Radioaktivität und deren Anwendung, die elektrischen und seismischen Methoden sowie die Schlüsse, die aus Temperaturmessungen gezogen werden können. In allen Kapiteln werden die Grundlagen unter Zitierung umfangreicher Literatur (im ganzen etwa 1700 Angaben!) eingehend behandelt, und der Verf. hat hier zweifellos eine sehr wertvolle Arbeit geleistet. Leider sind aber die modernen praktischen Anwendungen meist reichlich kurz behandelt.

GUTENBERG.

Yoshiaki Tadokoro. On crank Motion under a Variable Resistance. Sc. Reports Tôhoku Univ. 9, 323—350, 1925, Nr. 5. Zwecks Konstruktion einer elektrischen Heizvorrichtung, die einen zeitlich periodischen, und zwar einen sinusförmigen Temperaturverlauf zu erreichen gestattet, hat Verf. die Bewegungsvorgänge in einem Kurbelgetriebe eingehend untersucht. Zunächst wird ein graphisches Verfahren zur Ermittlung der Bahn eines beliebigen Punktes der Pleuelstange angegeben; alsdann werden die Beziehungen zwischen der kreisförmigen Kurbelbewegung und der hin und her gehenden Bewegung der Pleuelstange (insbesondere hinsichtlich der Geschwindigkeiten) unter der Voraussetzung einer gleichförmigen Rotation der Kurbel abgeleitet, an die sich sodann die entsprechende Untersuchung unter Berücksichtigung des variablen, durch den gleitenden Kontakt der Pleuelstange bedingten Widerstandes, den die Rotationsbewegung der Kurbel beständig erfährt, anschließt. Zahlreiches graphisches und (in 13 Tabellen zusammengestelltes) numerisches Material ist der Arbeit beigegeben.

HARRY SCHMIDT.

F. H. Bopp. Konstruktion, Herstellung und Prüfung von Werkstücken hoher Präzision. ZS. f. Feinmech. 34, 123—126, 1926, Nr. 13. Auf Grund der Literatur und eigener Praxis werden beschrieben: 1. Schraube, Mutter und Führungen der Rowlandschen Gitterteilmachine; 2. Justierung der Mikroskope bei Transversalkomparatoren (mittels Quecksilberwanne und zweier Autokollimationsfernrohre); 3. Maschinelle Herstellung von Planparallelplatten und Endmaßen (nach dem in der Optik und dem bei Pratt und Whitney üblichen Verfahren); 4. Planparalleljustieren von langen Endmaßen. BERNDT.

C. Cranz und W. Schmundt. Berechnung einer Geschoßsteilbahn unter Berücksichtigung des Kreiseffekts und des Magnuseffekts. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 4, 449—463, 1924, Nr. 6 (s. auch C. Cranz und W. Schmundt, Geschoßpendelungen und Magnuseffekt. Artiller. Rundsch. 1, 99—114, 164—174). In die Ausdrücke für die Komponenten des Luftwiderstandes in Richtung und senkrecht zur Bahntangente und für das Moment des Luftwiderstandes, bezogen auf den Schwerpunkt, werden vom Anstellwinkel α zwischen Geschoßachse und Bahntangente abhängige Faktoren $\lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ eingeführt, deren Werte, aus Strömungsversuchen von Prandtl gegen ein Holzgeschoßmodell ermittelt, in Kurvenform mitgeteilt werden. Für die Bestimmung des Koeffizienten der Magnuskraft werden von den Verf. angestellte Versuche mit einem Holzzyylinder herangezogen, welcher bei bekanntem Drallwinkel aus einem mit Zügen versehenen Mannesmannrohr, denen Nuten des Zylinders entsprachen, mit kleiner Anfangsgeschwindigkeit in Richtung der Zylinderachse verschossen wurde. Der gewonnene Wert stimmt gut überein mit dem aus älteren Versuchen mit exzentrischen Kugeln von Didion berechneten Wert. Es werden sodann die allgemeinen Bewegungsgleichungen des Geschosses unter Berücksichtigung des Anstellwinkels und die Eulerschen Gleichungen für die Bewegung des Geschoßkörpers um den Schwerpunkt aufgestellt und die Lösungen des Gleichungssystems für vier verschiedene Fälle betreffend den Anstellwinkel und den Stabilisierungsfaktor besprochen, wobei die Fälle $\alpha < 5^\circ$ oder $\alpha > 5^\circ$ mit den Annahmen, daß der Stabilitätsfaktor > 20 oder zwischen 1 und 20 liegt, kombiniert werden. Es zeigt sich, daß der Magnuseffekt bei Geschoßsteilbahnen durchaus nicht immer zu vernachlässigen ist und für die beobachtete schließliche Linksabweichung bei Rechtsdrallgeschossen bestimmend ist. Die Berechnungsmethode wurde an einem Beispiel mit einem Holzgeschoß von 97 kg mit 64 m/sec Anfangsgeschwindigkeit und 7° Drallwinkel erprobt. BOLLÉ.

E. Jouguet. Comparaison de la théorie de l'onde explosive avec quelques expériences récentes. C. R. 181, 546—548, 1925, Nr. 17. 1. Die Versuche von Lafitte haben gezeigt, daß eine kugelförmige, in einem Ballon erzeugte Explosionswelle in Gasgemischen dieselbe Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzt, wie eine ebene, in einem Rohre erzeugte Welle. Die vom Verf. in seiner Mécanique des explosifs gegebene Theorie steht hiermit scheinbar in einem Widerspruch, den der Verf. durch den Nachweis aufklärt, daß die Theorie der Befund von Lafitte angenähert als Möglichkeit enthält. 2. In den Versuchen von Lafitte geht bei Erzeugung der Explosionswelle durch Knallquecksilber der Explosionswelle eine schnellere Welle voraus, welche fortschreitend in die eigentliche Explosionswelle übergeht, bei Erzeugung durch den elektrischen Funken geht eine mit variabler und kleinerer Geschwindigkeit fortschreitende Welle der eigentlichen Explosionswelle voraus, in die sie mit einer gewissen Diskontinuität übergeht. Die erste Beobachtung bestätigt das Theorem von Crussard

ber die Stabilität der Explosionswelle, die zweite die Betrachtungen des Verf. über die Wellen mit rückständiger irreversibler Verbrennung. 3. Verf. hat die auf Grund der spezifischen Wärmen von Mallard und Le Chatelier nach seiner Theorie ausgeführten Berechnungen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Explosionswellen in fünf verschiedenen Gasgemischen mit den von Pier und Bjerrum nach der Zusammenstellung von Kast (Spreng- und Zündstoffe. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1921) gegebenen Werten der spezifischen Wärmen neu aufgenommen. Er stellt beide Resultate gegenüber und findet bei letzteren gute Übereinstimmung bei Wasserstoff-Sauerstoffgemischen. Bei Kohlenoxyd ist die Übereinstimmung nicht ganz so gut. Verf. glaubt, daß die Zunahme der spezifischen Wärmen mit der Temperatur hier im zweiten Falle zu gering ist, während sie nach Mallard und Le Chatelier zu groß ausfällt. BOLLÉ.

E. Jouguet. Ondes de choc et combustion avec combustion résiduelle irréversible. C. R. 181, 658—660, 1925, Nr. 19. Verf. behandelt hier die Stoß- und Verbrennungswellen in explosiblen Gasgemischen, bei denen die Verbrennung nur unvollkommen ist, und denen eine rückständige irreversible Verbrennung folgt. Diese Wellen hat er in seiner Mécanique des explosifs nicht behandelt, glaubt aber, daß nach den neueren Versuchen von Audibert und Lafitte diese Wellen eine Rolle bei der Detonation fester Sprengstoffe und in der Periode der Ausbildung der Explosionswelle in Gasgemischen bilden. Die Berechnung geschieht auf Grund der Annahme, daß ein plötzlicher Übergang von der enormen Reaktionsgeschwindigkeit in der Stoßwelle zu der noch immer großen Reaktionsgeschwindigkeit der rückständigen Verbrennung auf einer Fläche geschieht, innerhalb deren die Reaktionsgeschwindigkeit praktisch unendlich ist, und außerhalb welcher sie eine gegebene Funktion der Entropie, des spezifischen Volumens und der chemischen Konstante ist. BOLLÉ.

F. Ritter. Messungen bei Explosionen mit Nutzanwendung auf den Bergbau. Meßgerät, Wiss. Votr. Kölner Herbstmesse 1925 (Verlag Meßamt Köln), S. 67—75. Nach einer kurzen Darstellung der Form der durch eine Explosion erzeugten Luftstoßwelle und der Ausbreitung der durch den Explosionsstoß im Erdboden hervorgerufenen Longitudinal- und Transversalwelle werden die zur messenden Beobachtung dieser Wellen benutzten Instrumente, Horizontal- und Vertikalseismographen, Apparate zur Messung des Impulses in der Luftstoßwelle in der näheren Umgebung des Sprengherdes, sowie ein Membranapparat zur Aufzeichnung der Druckwelle in größeren Abständen bis zu mehreren Kilometern und der vom Verf. improvisierte Apparat mit einer registrierenden Fenster Scheibe beschrieben, mit welchem er die 10 000-kg-Sprengung von La Courtine in 1100 km Abstand verzeichnet hat. Die Anwendungen der Untersuchungsmethoden für die Untersuchung des Zustandes der Atmosphäre (Luftstoßwelle) und für bergbauliche Mutungen (Erdstoßwelle) sowie die Ausbreitung der Luftstoßwelle in geschlossenen Gängen mit Rücksicht auf die Anlage bergbaulicher Sprengstoffmagazine unter Tage werden kurz beschrieben. BOLLÉ.

H. E. Wimperis. The Relationship of Physics to Aeronautical Research. Nature 117, 860—862, 1926, Nr. 2955. SCHEEL.

4. Aufbau der Materie.

Richard Swinne. Elektronenisomerie und Ausbildung von Röntgenspektren. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 80—88, 1926, Nr. 1. [S. 1325.]

Max Born. Probleme der Atomdynamik. Erster Teil: Die Struktur des Atoms. Zweiter Teil: Die Gittertheorie des festen Zustandes. 30 Vorlesungen, gehalten im Wintersemester 1925/26 am Massachusetts Institute of Technology. Mit 42 Abbildungen und einer Tafel. VIII u. 183 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926. SCHEEL.

Erwin Loch. Atomismus und Kontinuitätstheorie in der neuzeitlichen Physik. 82 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1926. (Wissenschaftliche Grundfragen, herausgegeben von R. Hönigswald. VI.) Inhalt: I. Atomismus und Korpuskulartheorie: Allgemeine Begriffsbildung in der griechischen Philosophie; Weiterentwicklung in neuerer Zeit (Kinetik der Atome, Dynamik der Atome, der Atombegriff in der Chemie); Die heutige Atomistik (Elektronentheorie, Quantentheorie). II. Kontinuitätstheorie: Kontinuitätstheoretische Anfänge bei der griechischen Philosophie; Einleitende Entwicklung kontinuierstheoretischer Grundbegriffe; Einiges über die Entwicklung der Kontinuitätstheorie in neuerer Zeit; Die heutige Kontinuitätstheorie (System der Differentialgesetze, Materialfunktionen begrenzter Körper und Bewegung, Aufbau der Jaumannschen Theorie im einzelnen); Abschließende Erörterungen allgemeiner und kritischer Art. SCHEEL.

R. Ladenburg. Der Normalzustand der Atome mit unvollständigen Untergruppen. Naturwissensch. 12, 248, 1924, Nr. 13. SCHEEL.

Jean Thibaud. La structure du noyau des atomes radioactifs et l'émission des spectres de rayons γ . C. R. 181, 857—859, 1925, Nr. 22. Der Verf. versucht, durch geeignete Annahme über den Bau des Atomkernes die beobachteten γ -Spektren als Folge von Quantensprüngen im Kerne abzuleiten; es gelingt ihm dies angenähert bei folgenden Voraussetzungen: Der Kern besteht aus einem zentralen Teil, in dem die ganze Ladung $+N \cdot e$ konzentriert ist und in dessen Umgebung eine Zentralkraft

$$F = \frac{Ne^2}{r^2} \left(1 - \frac{b^{a-2}}{r^{a-2}} \right)$$

herrscht; positiv geladene Körper bewegen sich als Satelliten im Kernfeld. Durch Quantelung ihrer Bewegung werden die Frequenzen der Strahlung abgeleitet, die beim Sprung eines solchen positiven Teilchens zu einer höheren Energieschale entstehen. Für $a = 3$ findet der Verf. für den Radius und die Energie der n -ten Quantenbahn:

$$r_n = b \left(1 - \frac{n^2}{n_0^2} \right), \quad W_n = \frac{R h N^2}{n_0^2 - n^2},$$

worin

$$n_0^2 = \frac{4 \pi^2 m N e^2 b}{h^2}, \quad R = \frac{2 \pi^2 m e^4}{h^3};$$

daraus wird die gesuchte γ -Frequenz

$$\nu = R N^2 \left[\frac{1}{n_0^2 - m^2} - \frac{1}{n_0^2 - n^2} \right],$$

enn Teilchen von der n -ten auf die m -te Bahn übergehen. — Als numerisches Beispiel wird Mesothorium 2 mit $N = 100$, $b = 3,29 \cdot 10^{-12}$ cm gerechnet und folgendes Ergebnis den Beobachtungswerten gegenübergestellt:

Quantenzahl	$n =$	1	2	3	4	5	6	7	8
Stufenenergie (Kilovolt)									
	$W_n =$	2184	2243	2351	2518	2770	3158	3785	4915
Energiedifferenz $W_n - W_1 =$		59	167	334	586	974	1601	2730	
Beobachtete γ -Energie für									
Ms Th 2 =		58	184	318	522	972	1635	2690	

K. W. F. KOHLRAUSCH.

ta Brunetti. Sulla grandezza relativa di atomi e ioni. *Lincei Rend.* (5) 2, 410—415, 1925, Nr. 10. In Fortsetzung ihrer früheren Untersuchung (dieser Z. S. 698) diskutiert die Verf. die Messungen von Lindh und von Taudberg an der K - bzw. L -Kante von K, Cl, J und S, die eine kleine Verschiebung nach kürzeren Wellenlängen beim Übergang des Elements in den Ionenzustand ergeben. Es ergibt sich für Kalium eine Abnahme der Abschirmungszahl beim Übergang in den Ionenzustand, ohne daß eine weitere Änderung des Volumens das Wegfallen der N_1 -Bahn angenommen werden muß. Bei Cl und J nimmt die Abschirmungszahl beim Übergang zum monovalenten Ion ab, trotz der Zunahme der äußeren Elektronen; es überwiegt hier die Wirkung der Erweiterung der Elektronenschalen. Schwefel verhält sich wieder normal. Allerdings ist in diesen Fällen nur der Übergang von der mehratomigen Molekel (homoisomolare Bindung) zum Ion dem Experiment zugänglich. Der vorgeschlagene Mechanismus der Verschiebung der Röntgenabsorptionskanten beleuchtet die Beziehungen zwischen der Atomvolumenkurve von Lothar Meyer und der Kurve der Ionenradien nach Grimm.

K. PRZIBRAM.

Pontremoli. Sulla durata di emissione delle radiazioni monotoniche e la vita media degli stati stazionari. *Lincei Rend.* (6) 149—154, 1926, Nr. 3. [S. 1382.]

PRZIBRAM.

C. Jackson. The orientation of the oxygen molecule in a magnetic field. *Phil. Mag.* (7) 1, 1193—1198, 1926, Nr. 5. [S. 1326.]

GERLACH.

Eucken. Was ist Metall? *ZS. f. Metallkde.* 18, 182—188, 1926, Nr. 6. Vortrag auf der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde in Breslau am 18. Oktober 1925. Zwischen den verschiedenen charakteristischen metallischen Eigenschaften bestehen offenbar innere Zusammenhänge, die allerdings zurzeit nur teilweise genügend erforscht sind. Einer theoretischen Behandlung am leichtesten zugänglich scheint die elektrische Leitfähigkeit zu sein, die als die grundlegende metallische Eigenschaft anzusehen ist, und deren Gesetzmäßigkeiten für reine Metalle zunächst kurz zusammenfassend geschildert werden. Das Zustandekommen der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle ist durch das Vorhandensein freier Elektronen in ihrem Innern zu erklären. Die Tatsache, daß es bei sämtlichen chemischen Elementen, sondern nur bei einem Teil davon freie Elektronen auftreten, steht, wie sich zeigen läßt, mit den neuzeitlichen Theorien über den Bau der Atome in bestem Einklang.

SCHEEL.

Hurt Illig. Beryllium und seine Herstellung. *ZS. f. Metallkde.* 18, 159—160, 1926, Nr. 5. Kurze Darstellung der Geschichte und des augenblicklichen Standes der Berylliumforschung und -herstellung. Das erste kompakte Beryllium

wurde 1913 von Fichter in einer Gesamtmenge von 1 g hergestellt. Erst Stock und Goldschmidt gelang die unmittelbare Herstellung großer Reguli durch Elektrolyse von Gemischen von Erdalkalifluoriden mit Alkali-Berylliumhalogeniden. 1923 ist eine Studiengesellschaft für Beryllium gegründet. Heute ist es grundsätzlich möglich, jede gewünschte Menge von Berylliummetall in einer Reinheit von 99,9 Proz. zu erzeugen. Das Beryllium zeichnet sich durch sein niedriges spezifisches Gewicht (1,8) und seine große Härte aus. GÜNTHERSCHULZE

Emil Duhme und Albert Lotz. Gold aus Quecksilber. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 128—151, 1926, Nr. 1. Bei der Destillation des Quecksilbers können, auch bei der Hochvakuumdestillation, kleine Mengen Gold aus goldhaltigem Quecksilber in das Destillat gelangen. Es wird eine Apparatur angegeben, die es ermöglicht, in einem einzigen Arbeitsgang goldfreies Quecksilber zu gewinnen. — Die von A. Miethe und H. Stammreich angegebene Methode zum Nachweis von Gold in Quecksilber ist unter Beachtung verschiedener Vorichtsmaßregeln geeignet, Gold bis zu 10^{-6} mg zu erfassen. Das Auffinden von Gold in Quecksilber nach der elektrischen Behandlung wird gedeutet als die Folge eines Zusammentretens kleiner, im Quecksilber vorhandener, chemisch nicht nachweisbarer Mengen Gold, ein Vorgang, der auch ohne elektrische Behandlung des Quecksilbers unter anderen physikalischen Bedingungen vor sich gehen kann. Umwandlungsversuche mit Quecksilber, in dem auf keine Weise Gold nachgewiesen werden konnte, verliefen negativ. SCHEEL

F. Steinbrecher. Über die quantitative Bestimmung der Tonerde in der Silikatanalyse. Sprechsaal 59, 295—297, 1926, Nr. 19. Verf. bespricht die an sich bekannten Schwierigkeiten bei der quantitativen Trennung der Metalloxyde von Kieselsäure in der Silikatanalyse. Es sollen hierbei Fehler bis zu 3 Proz. auftreten, sofern die den Metalniederschlägen (Al + Fe) anhaftende Kieselsäure nicht berücksichtigt wird. Die Richtigkeit der Bestimmung der restlichen Kieselsäure durch Abrauchen mit Flußsäure und Schwefelsäure wird zuweilen angezweifelt; einige Autoren nehmen an, daß ein Teil des Aluminiumoxyds hierbei als Fluorid flüchtig sei. Verf. bestreitet dies und gibt als Beleg genau beschriebene Kontrollanalysen, deren Werte angegeben sind. Auch Analysenresultate, die die Notwendigkeit der Bestimmung von restlicher Kieselsäure in der Al + Fe-Fällung beweisen, sind angegeben. TROHL

Ludwig Springer. Über die Entfärbung des Glases. Sprechsaal 59, 166—169, 1926, Nr. 11. Anknüpfend an die Arbeit von Cousen und Turner und die Bemerkungen des Ref. Zschimmer (Sprechsaal 1925, Nr. 51; 1926, Nr. 6) verweist Verf. bezüglich der Wirkung des Arsens und ähnlicher Stoffe auf die Eisenfärbung auf zwei frühere Veröffentlichungen (Sprechsaal 1916, Nr. 51; 1917, Nr. 6 und 22). Er bestätigte die in der Glasindustrie bekannte, zuerst von O. Schott erklärte Tatsache (vgl. Zschimmer, Theorie der Glasschmelzkunst, 2, 88, 1924), daß das beste chemisch wirkende Entfärbungsmittel eine Mischung von Salpeter und Arsenik ist, während jedes für sich eine geringere Wirkung zeigte. Während der Kriegsjahre arbeitete Verf. mit dem „Salpeterersatz“ von Schott & Gen. (vermutlich Natriumarseniat), mit dem allein schon ein fast reißweißes Glas erzielt wurde. Schwächer war BaO_2 , am schwächsten „merkwürdigerweise“ $KClO_3$. (Beide Substanzen zersetzen sich schon während des Einschmelzens und verlieren dadurch ihre Wirkung. Der Ref.) Verf. betont, daß man diese chemischen Entfärbungsmittel, die durch Oxydation das Eisenoxydul-Blaugrün in das viel schwächer färbende Eisenoxyd-Gelbgrün umwandeln, immer in erster

nie anwenden soll; die verbleibende Restfärbung wird dann noch durch die physikalischen Entfärbungsmittel (Braunstein, Nickel-, Kobaltoxyd, Selen usw.) ausgeglichen. Die Lichtdurchlässigkeit wird natürlich bei der physikalischen Entfärbung herabgesetzt. Wird Arsenik nicht dem Gemenge als Mehl, sondern der Schmelze als Stücke zugesetzt, so wird das Glas oft nicht entfärbt. Verf. glaubt, daß dann das As_2O_3 die Entfärbungsmittel zerstöre (z. B. $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnO}$ und ähnliches). NiO empfiehlt Verf. weniger für Natron-Kalk-, als Kali-Kalk- und besonders für Kali-Bleigläser, da es in solchen Sätzen eine bessere Komplementärfarbe gibt. Über die Erforschung der Natur der physikalischen Entfärbungsmittel ist Verf. derselben Ansicht wie Zschimmer, der es für unbedingt notwendig hält, „außer einer vollkommen exakten analytischen Aufklärung der Zusammensetzung des Glases die Absorption für verschiedene Spektrallinien zu messen, um die Art der Färbung und ihre Intensität exakt zu bestimmen“. Diese Untersuchungen wären systematisch an Gläsern durchzuführen, die im Hüttenmaßstab mit und ohne Entfärbungsmittel geschmolzen werden.

A. DIETZEL.

Hans Becker. Über die Erhöhung der Viskosität von Ölen unter dem Einfluß der stillen Entladung. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz., 160—166, 1926, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß aus gesättigten Kohlenwasserstoffen unter dem Einfluß stiller Entladungen molekularer Wasserstoff abgespalten wird. Die Viskositätserrhöhung, die Mineralöle bei der Behandlung mit stillen Entladungen erfahren, ist dadurch zu erklären, daß die nach der Abspaltung des Wasserstoffatoms entstehenden Molekülreste sich zu einem größeren Molekül vereinigen. — Es wird darauf hingewiesen, daß auch aus anorganischen Verbindungen Wasserstoff durch stille Entladungen entwickelt werden kann, wobei die übrigbleibenden Molekülreste sich zu einem neuen Molekül — einer neuen Verbindung — vereinigen.

SCHIEL.

Karel Wintner. Über die kleinen freien Schwingungen des unendlichen Kristallgitters. ZS. f. Phys. 37, 225—229, 1926, Nr. 3. Im Anschluß an eine frühere Mitteilung (ZS. f. Phys. 36, 778, 1926) werden die linearisierten Schwingungen eines unendlichen Kristallgitters unter den folgenden Voraussetzungen untersucht: 1. die (quadratische) Hamiltonsche Funktion ist eine im Hilbertschen Sinne beschränkte Bilinearform; 2. die Anfangswerte der Koordinaten und der Impulse bilden die Koeffizienten je einer beschränkten Bilinearform.

HARRY SCHMIDT.

K. F. Niessen. Über die Ionenladungen in chemischen Verbindungen von tetraedrischer Kristallstruktur. Phys. ZS. 27, 299—306, 1926, Nr. 10. Um eine quantitative Prüfung der Grimm-Sommerfeldschen Viererthalentheorie (ZS. f. Phys. 36, 36, 1926) zu ermöglichen, wird folgendes Modell untersucht: Ein Elektron bewegt sich auf einer Ellipse um zwei feste Ladungen (Atomrümpfe), die in deren Brennpunkten sitzen. Um die für die Röntgeninterferenzen maßgeblichen Elektronenzahlen der beiden Atome zu erhalten, wird mit Hilfe eines Satzes von Bonnet berechnet, wie lange sich durchschnittlich das Elektron beim ersten bzw. zweiten Atomrest „aufhält“. Die Rechnung führt auf ein elliptisches Integral, das im Anhang ausgewertet wird. Als Maß der Zugehörigkeit zu einem Atom wird der Mittelwert der reziproken Entfernung von demselben eingeführt. Die so erhaltenen Verteilungszahlen hängen von der Exzentrität der Bahnellipse nur wenig ab und stimmen mit den bei SiC , AlN , FeO und anderen gemessenen erheblich besser überein, als die für Achterschalen-

bindung berechneten. Immerhin bleiben noch systematische Abweichungen bestehen, die auf gleichmäßigere Verteilung der äußeren Elektronen auf beide Atome hindeuten. UNSÖLD.

V. M. Goldschmidt, nach Untersuchungen gemeinsam mit **T. Barth**, **G. Lunde**, **W. Zachariasen**. Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente. VII. Die Gesetze der Kristallochemie. Skrifter Oslo 1926, Nr. 2, 117 S. Verf. gibt in dieser Abhandlung die theoretische Deutung der in den vorangegangenen sechs Arbeiten gewonnenen experimentellen Ergebnisse über die Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung und Kristallstruktur. Das Hauptergebnis der sehr umfangreichen und durch vielfältiges Zahlenmaterial belegten Arbeit wird in folgendem Satze zusammengefaßt: „Die Kristallstruktur eines Stoffes ist bedingt durch die Größe und Polarisationsseigenschaften seiner Komponenten. Als Komponenten sind Atome (bzw. Ionen) und Atomgruppen zu bezeichnen.“ — Inhaltsverzeichnis: Vorwort. Einleitung. Bemerkung über die experimentellen Methoden. A. Gesetze über die Größe der Kristallbausteine. Atomabstände einwertiger, zweiwertiger, dreiwertiger, vierwertiger, fünfwertiger, sechswertiger und siebenwertiger Elemente. Einige Atomabstände neutraler Elemente. Kommensurable und inkommensurable Strukturtypen. Gesetzmäßigkeiten in den Gitterabständen und den Atomabständen kommensurabler Kristalle von Verbindungen mit konstanter Summe der Atomnummern. Zusammenstellung der Ergebnisse über die Größe der Atome in Kristallen. — B. Gesetze über die Polarisationsseigenschaften der Kristallbausteine. Polarisationskontrapolarisation. Der Einfluß der Polarisationsseigenschaften auf die Bildung von Koordinationsverbindungen. Allgemeine Bemerkungen über die Auswirkungen der Polarisierung und über die Methoden zur Ermittlung des Polarisationszustandes in Kristallen. — C. Gesetze über die Isomorphie. Gewöhnliche Isomorphie. Antisomorphie. Über polymere Isomorphie und andere spezielle Arten der kristallochemischen Verwandtschaft. — D. Gesetze über Polymorphie und Morphotropie. Die Beziehungen zwischen Isomorphie, Morphotropie und Polymorphie. Ausgewählte Beispiele zur Erläuterung der Beziehungen zwischen Isomorphie, Morphotropie und Polymorphie. Verbindungen AX , AX_2 und A_2X , A_2X_3 , AX_3 , ABX_3 , ABX_4 , A_2BX_4 . Über Polymorphie. Zur Konstitution der Silikate. Zur energetischen Begründung allgemeiner Gesetze über Isomorphie, Polymorphie und Morphotropie. Verbindungen AX , AX_2 , A_2X_3 , ABX_3 . — Bezüglich der Einzelheiten muß auf das ausführliche Original verwiesen werden. K. BECKER.

V. M. Goldschmidt. Die Gesetze der Kristallochemie. Naturwissenschaften 14, 477—485, 1926, Nr. 21. Verf. stellt eine Anzahl Gesetze auf, die hier im Wortlaut wiedergegeben seien: 1. „Die Kristallstruktur eines Stoffes ist bedingt durch Größe und Polarisierbarkeit seiner Komponenten; als Komponenten sind Atome und Atomgruppen zu bezeichnen.“ 2. „Der Radius eines Kristallbausteines ist bedingt durch Ordnungszahl und Zustand des betreffenden Atoms.“ 3. „Der Radius steigt mit zunehmender negativer Ladung, sinkt mit zunehmender positiver Ladung. Das Steigen des ‚wirklichen‘ Radius mit zunehmender negativer Ladung wird in gewissem Grade kompensiert durch zunehmende Coulombsche Attraktion zwischen den Kristallbausteinen, das Sinken des ‚wirklichen‘ Radius mit zunehmender positiver Ladung wird durch die zunehmende Coulombsche Attraktion hingegen noch verschärft.“ 4. „In Kristallbausteinen gleicher Ordnungszahl und gleichen Zustandes ist der ‚Atomradius‘ in erster Annäherung konstant. In Kristallbausteinen gleicher Ordnungszahl, aber in verschiedenem Zustande kann der Atomradius sehr verschieden sein.“ 5. „Es gibt eine endliche Zahl

gegenseitig inkommensurabler (bezüglich der Atomabstände) Gruppen von Gittertypen, jede Gruppe charakterisiert durch einen gemeinsamen Zustand eines der mehrerer Kristallbausteine.“ 6. „Grenzt ein polarisierbarer Kristallbaustein einseitig an einen polarisierenden Kristallbaustein, so wird der Abstand beider Kristallbausteine (die Summe der Radien verkleinert) verglichen mit der Summe der normalen Radien der Kristallbausteine.“ 7. „Zusammengesetzte Bausteine (Radikale mit innerer Polarisation) können durch benachbarte, stark polarisierende Kristallbausteine mehr oder weniger räumlich gedehnt werden; diese Erscheinung wird als ‚Kontrapolarisation‘ bezeichnet; im Grenzfall führt sie zur vollständigen Aufspaltung des Radikalbausteines, in extremen Fällen wird sogar ein neuartiges Radikal durch Kontrapolarisation gebildet, mit dem kontrapolarisierenden Kristallbaustein als dem einen Bestandteil und dem abgespaltenen Teil des ursprünglichen Radikals als dem anderen Bestandteil.“ 8. „Isomerie tritt auf, wenn die relative Größe der Kristallbausteine und die relative Stärke ihrer Polarisierbarkeit innerhalb gewisser Grenzen bei zwei Körpern gleich sind oder korrespondieren, vorausgesetzt, daß die chemischen Bruttoformeln beider Körper und auch der Sinn der Ladungsvorzeichen bei beiden Körpern analog sind.“ „Isomorphe Mischbarkeit in erheblichem Ausmaß und bei Temperaturen, welche nicht sehr nahe der Schmelzkurve liegen, tritt ein, wenn die Radien der betreffenden Bausteine um nicht mehr als etwa 15 Proz. (in Prozenten des kleinsten Radius) voneinander verschieden sind.“ 10. „Auch Ionen ganz verschiedenen Ausmaßes, wie zweiwertiges Cadmium und Calcium, zweiwertiges Blei und Strontium können einander sogar in einfachsten Gittertypen isomorph ersetzen.“ 11. „Bei isomorphen Kristallen erscheint gegenseitige isomorphe Mischbarkeit ausgeschlossen.“ 12. „Bei polymer isomorphen Kristallarten ist Mischkristallbildung nicht ausgeschlossen.“ 13. „Die kristallochemischen Erscheinungen der Isomorphie, Anisotropie und Polymorphie sind auf das innigste miteinander ursächlich verknüpft. Polymorphie ist die morphotrope Strukturänderung bei konstantem chemischen Bestand, bedingt durch den Einfluß der thermodynamischen Faktoren auf die Eigenschaften und die Wechselwirkung der Kristallbausteine; Polymorphie tritt ein, sobald die Grenzwerte der Selbstisomorphie überschritten werden.“ 14. „Bei hoher Temperatur ist diejenige Kristallart stabil, welche mittels Substitution des kontrapolarisierenden Kations durch dessen niedriges Homologon erhalten werden könnte. Im umgekehrten Sinne wirkt dann eine Substitution des positiven Zentralatoms im komplexen Anion.“ H. BRANDES.

Mark. Die chemisch-kristallographischen Arbeiten von V. M. Goldschmidt. *Naturwissenschaft.* 14, 629—631, 1926, Nr. 27. Verf. stellt die Resultate der Goldschmidtschen Arbeiten über die Kristallstrukturen der Sesquioxyde zusammen und diskutiert sie nach ihren Zusammenhängen mit dem chemischen Verhalten der betreffenden Elemente. Es zeigt sich, daß die Sesquioxyde der seltenen Erden in drei kristallographisch verschiedenen Typen auftreten, deren Beständigkeitsgrenzen, als Funktion der Ordnungszahl aufzutragen, mit steigender Ordnungszahl zu höheren Temperaturen ansteigen, daß La_2O_3 nur im Typus A, die Elemente höchster Ordnungszahl von Ho_2O_3 nur im Typus C bekannt sind, während Sm_2O_3 in der Nähe von 600° Typus C, der Nähe von 1200° Typus B und in der Nähe von 2000° Typus A aufweist. Die höchste (kubische) Symmetrie weist Typus C auf, für den daher die Kantenlängen des Elementarwürfels genau bekannt sind. In ihnen bestätigen sich auffällig chemische Ähnlichkeiten, wie die zwischen Y und Ho, für die die betreffenden Werte 10,60 bzw. 10,58 Å.-E. sind. Allgemein nehmen vom La ab die Gitterkonstanten ständig ab, entsprechend den Vorstellungen von Bohr und Laden-

burg, daß sich die hier hinzukommenden Elektronen in die inneren schon vorhandenen Schalen einfügen. Hiermit stehen auch die hohen Dichten der nach der Ordnungszahl den Lanthaniden folgenden Elemente im Zusammenhang.

H. BRANDES.

C. C. Bidwell. Note on crystalline and amorphous states in the alkali metals. Phys. Rev. (2) **27**, 381—382, 1926, Nr. 4. Es wurde Lithium nach dem Debye-Scherrer-Verfahren bei 20, 80 und 110° aufgenommen und mit zunehmender Temperatur ein Verschwinden der Interferenzlinien festgestellt. Das Amorphwerden des Li-Metalls ist mit einer Änderung des photoelektrischen Effektes und des elektrischen Widerstandes verknüpft. Einen ähnlichen Effekt beobachtete Mull am Kalium.

K. BECKER.

Wilhelm Hartwig. Die Kristallstruktur einiger Mineralien der regulären HgS-Reihe. Berl. Ber. 1926, S. 79—80, Nr. 10/11. Es wurden nach dem Debye-Scherrer-Verfahren folgende Mineralien untersucht und bei allen die Zinkblendestruktur und die Raumgruppen T_d^2 festgestellt.

	$a \text{ \AA}$	$D_{\text{ber.}}$ Proz.
Metacinnabarit HgS	$5,822 \pm 0,012$	$7,722 \pm 0,6$
Guadalcazarit (Hg, Zn) (S, Se)	$5,781 \pm 0,001$	$7,396 \pm 0,4$
Onofrit Hg (S, Se)	$5,906 \pm 0,007$	$7,920 \pm 0,4$
Tiemannit HgSe	$6,069 \pm 0,006$	$8,199 \pm 0,3$
Coloradoit HgTe	$6,444 \pm 0,006$	$8,025 \pm 0,3$

K. BECKER.

Carl W. Correns. Über die Erklärung der sogenannten Kristallisationskraft. Berl. Ber. 1926, S. 81—88, Nr. 10/11. Die Versuche des Verf. an Alaunkristallen ergaben, daß die den wachsenden Kristall hebende Kraft, welche bisher als sogenannte Kristallisationskraft für eine besondere Kraft erklärt wurde, als Kapillarkraft anzusprechen ist. Zwischen Kristall, Mutterlauge und untergelegte Glasplatte wirken die Kapillarkonstanten $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$. Je nach dem Verhältnis der drei Kapillarkonstanten wird eine Oberflächenenergie Arbeit geleistet und den Kristall heben, indem sich die Mutterlauge zwischen Kristall und Glasplatte schiebt. So wurden Alaunkristalle zehnmal höher gehoben, wenn als Unterlage Glas statt Glimmerplatten benutzt wurde, da im letzten Falle die Kapillarkonstanten sich verkleinern.

K. BECKER.

P. Terpstra. Zur Kristallstruktur des Thalliums. ZS. f. Krist. **63**, 311—319, 1926, Nr. 3/4. Verf. stellt nach den Zahlenangaben von Levi (ZS. f. Krist. **61**, 561, 1925) für das Thallium eine tetragonale quadratische Form auf, welche ebenso wie die von Levi aufgestellte hexagonale quadratische Form den Interferenzen Genüge leistet. Aus Analogie mit dem Indium und Gallium hält Verf. die tetragonale Struktur des Thalliums für richtiger. Das Elementarparallelepiped enthält acht Moleküle und besitzt die Abmessungen $a = 5,2 \text{ \AA}$, $b = 5,2 \text{ \AA}$, $c = 8,2 \text{ \AA}$.

K. BECKER.

W. Ehrenberg. Die Größe des Diamantgitters. ZS. f. Krist. **63**, 320—322, 1926, Nr. 3/4. Eine Präzessionsbestimmung der Gitterkonstanten des Diamantes ergab $a = 3,5597 \pm 0,001 \text{ \AA}$. $D_{\text{ber.}} = 3,511$.

K. BECKER.

William Zachariasen. Die Kristallstrukturen von Berylliumoxyd und Berylliumsulfid. ZS. f. phys. Chem. **119**, 201—213, 1926, Nr. 3/4. Das hexagonale BeO , welches sowohl bei 2500° als auch bei 400° beständig ist, besitzt folgende Kristallstruktur: $a = 2,694$, $c = 4,392 \text{ \AA}$; Atomkoordinaten: Be ($\frac{1}{3} \frac{1}{3} 0$), ($\frac{1}{3} \frac{2}{3} \frac{1}{2}$); O ($\frac{2}{3} \frac{1}{3} \frac{3}{8}$), ($\frac{1}{3} \frac{2}{3} \frac{7}{8}$). BeS kristallisiert regulär im Flunkblendetypus. $a = 4,8511$. K. BECKER.

Tammann. Über die Verteilung zweier Atomarten in Mischkristallreihen. Ann. d. Phys. (4) **79**, 81—84, 1926, Nr. 1. Verf. macht darauf aufmerksam, daß in zwei Fällen die normale Atomverteilung in Mischkristallen röntgenographisch nachgewiesen ist, und zwar bei 73 Proz. Fe + 25 Proz. Si und 50 Proz. Pd + 50 Proz. Au. Über den Mischkristall 25 Proz. Au + 75 Proz. Cu liegen widersprechende Meldungen vor. K. BECKER.

von Holgersson. Röntgenographische Strukturuntersuchungen von einigen Metallegierungen. (Die Reihen AuAg und NiCu.) Ann. d. Phys. (4) **79**, 35—54, 1926, Nr. 1. Die Untersuchung der Systeme Ag—Au und Ni—Cu nach dem Debye-Scherrer-Verfahren ergab folgendes Resultat:

Ag—Au		Ni—Cu	
Atom-Proz. Au	$a \text{ \AA}$	Atom-Proz. Ni	$a \text{ \AA}$
0,0	4,067	0,0	3,620
40,0	4,057	20,0	3,596
50,5	4,064	30,2	3,585
50,9	4,065	41,9	3,573
55,1	4,051	50,9	3,568
59,9	4,055	55,1	3,563
70,3	4,073	100,0	3,519
100,0	4,080		

Weiter werden die möglichen Zusammenhänge zwischen der Gitterstruktur und den physikalischen Eigenschaften besprochen. K. BECKER.

Ott. Die Strukturen von MnO , MnS , AgF , NiS , SnJ_4 , SrCl_2 , BaF_2 . Präzessionsmessungen einiger Alkalihalogenide. ZS. f. Krist. **63**, 22—230, 1926, Nr. 3/4. Es wurden folgende Substanzen nach dem Debye-Scherrer-Verfahren untersucht: MnO , kubisch flächenzentriert, Steinsalztypus, $a = 4,47 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 5,22$. MnS , Steinsalztypus, $a = 5,24 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 3,98$. AgF , Steinsalztypus, $a = 4,92 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 7,03$. NiS , rhomboedrisch, $a = 9,61$, $b = 3,155 \text{ \AA}$, mit neun Molekülen im Elementarparallelepiped. SnJ_4 , regulär, $a = 6,12 \text{ \AA}$, mit einem Molekül im Elementarparallelepiped, Raumgruppe T^1 oder T^1_d , Atomkoordinaten: Sn (0 0 0), J ($p p p$), ($p \bar{p} p$), ($\bar{p} p \bar{p}$), ($\bar{p} \bar{p} p$), $p = \frac{1}{4}$. Cl_2 , regulär, Flußspattypus, $a = 6,965 \text{ \AA}$. BaF_2 , anscheinend nicht kubisch. Ferner wurden Präzessionsmessungen der Gitterkonstanten folgender Alkalihalogenide gemacht: NaCl , $a = 5,6280 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 2,161$; NaBr , $a = 5,962 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 3,202$; KCl , $a = 6,277 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 1,987$; KBr , $a = 6,586 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 2,746$; RbCl , $a = 6,535 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 2,859$; RbBr , $a = 6,854 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 3,389$; LiF , $a = 4,019 \text{ \AA}$, $D_{\text{ber.}} = 2,635$. K. BECKER.

Hassel. Die Kristallstruktur einiger Verbindungen von der Zusammensetzung MRO_4 . I. Zirkon ZrSiO_4 . ZS. f. Krist. **63**, 247—254, 1926,

Nr. 3/4. Durch Drehkristallaufnahmen wurde die Vegardsche Struktur (Vegard, Phil. Mag. **32**, 65, 1916; **33**, 421, 1917) des Zirkons bestätigt. Die Raumgruppe ist D_{4h}^{19} .

K. BECKER.

H. Krüner. Die Kristallstruktur des festen Kohlendioxyds. ZS. f. Krist. **63**, 274—283, 1926, Nr. 3/4. Verf. untersucht nach der Seemann-Bohlinschen Methode festes CO_2 und bestätigt die früheren Angaben dieser Struktur. Es kristallisiert kubisch in der Raumgruppe T_h^6 , $a = 5,63 \text{ \AA}$, mit vier Molekülen im Elementarparallelepiped. Atomkoordinaten: C $(0\ 0\ 0)$, $(\frac{1}{2}\ 0\ \frac{1}{2})$, $(0\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{2})$, $(\frac{1}{2}\ \frac{1}{2}\ 0)$; O $(u\ u\ u)$, $(\bar{u}\ \bar{u}\ \bar{u})$, $(\frac{1}{2} - u, \bar{u}, \frac{1}{2} + u)$, $(\frac{1}{2} + u, u, \frac{1}{2} - u)$, $(u + \frac{1}{2}, \frac{1}{2} - u, \bar{u})$, $(\frac{1}{2} - u, \frac{1}{2} + u, u)$, $(\bar{u}, \frac{1}{2} + u, \frac{1}{2} - u)$, $(u, \frac{1}{2} - u, \frac{1}{2} + u)$; Parameter $u = 39/360$. Der Abstand C—O beträgt $1,05 \text{ \AA}$.

K. BECKER.

N. K. Adam. The Properties and Molecular Structure of Thin Films. Part III. Expanded Films. Proc. Roy. Soc. London (A) **101**, 516—531, 1922, Nr. 713. [II. Teil vgl. Proc. Roy. Soc. London (A) **101**, 452; diese Ber. **4**, 804, 1923.] Zur Untersuchung gelangen die im zweiten Teil (l. c.) erwähnten Verbindungen, doch wurde diesmal bei höherer Temperatur gearbeitet. Es tritt nämlich bei einer bestimmten Temperatur, die sowohl von der Art des Films, als auch von der Art der Flüssigkeit, auf welcher das Häutchen schwimmt, abhängig ist, eine Expansion des Films auf der Flüssigkeitsoberfläche ein. Es zeigt sich nun, daß mit zunehmender Länge der aliphatischen Kohlenstoffkette die Expansionstemperatur ansteigt, ohne daß ein Unterschied im Verhalten von geraden und ungeraden Kohlenstoffketten bemerkt wurde. Bei Ketten mit gleicher C-Atomzahl expandieren ungesättigte Ketten bei tieferen Temperaturen als gesättigte Ketten. Befindet sich die Doppelbindung in der Mitte der Kette, dann ist die stereochemische Konfiguration für das Verhalten der Verbindung von Bedeutung. — Verf. erklärt diese Erscheinungen dadurch, daß er annimmt, bei der Expansion werden die Moleküle des Films voneinander getrennt und diese bewegen sich unabhängig voneinander an der Oberfläche der Flüssigkeit. Er versucht, auf diesen Zustand des Films die Gasgesetze anzuwenden, ohne jedoch vollkommene Übereinstimmung zwischen den experimentellen Beobachtungen und seinen theoretischen Berechnungen zu erzielen.

K. BECKER.

H. Ott. Das Gitter des Carborunds (SiC). III. (III. Modifikation und das „amorphe Carbid“.) ZS. f. Krist. **63**, 1—18, 1926, Nr. 1/2. Die dritte Modifikation des SiC kristallisiert hexagonal. Das Elementarparallelepiped enthält vier Moleküle und besitzt die Abmessungen $a = 3,095$, $c = 10,09 \text{ \AA}$. Atomkoordinaten: Si $(0\ 0\ 0)$, $(0\ 0\ \frac{1}{2})$, $(\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{1}{4})$, $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{3}{4})$; C $(0\ 0\ p)$, $(0, 0, \frac{1}{2} + p)$, $(\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{1}{4} + p)$, $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{3}{4} + p)$; $p = \frac{3}{10}$. Die für die erste und zweite SiC -Modifikation charakteristische tetraedrische Atomanordnung bleibt auch bei der dritten Modifikation erhalten. Jedes Atom der einen Art ist von vier Atomen der anderen Art tetraedrisch umgeben. Die Atome sind elektrisch neutral. Der Abstand Si—C beträgt $1,90 \text{ \AA}$. — Das „amorphe SiC “ besitzt Diamantstruktur, $a = 4,37 \text{ \AA}$. Die Teilchengröße beträgt 10^{-5} bis 10^{-6} cm . Es wird die Struktur aller vier Modifikationen nochmals zusammengefaßt und die Strukturen mit den physikalischen Eigenschaften des SiC verglichen.

K. BECKER.

Friedrich Rinne. Über Spannungen und Entspannungen. ZS. f. Krist. **63**, 148—150, 1926, Nr. 1. (Sitzungsbericht.) Verf. teilt die Spannungszustände in zwei Arten ein. Spannungen erster Art sind solche, welche durch elektrisch

ug- und Druckkräfte veranlaßt werden. Dagegen sind sekundäre Spannungen Zusatzspannungen, welche durch mechanische Beanspruchung der Materialien entstehen. Beide Arten von Spannungen sind die Ursache von Atomverlagerungen und Atomdeformation. Die letztere kommt in der anomalen Doppelbrechung beanspruchter Materialien zum Ausdruck. Als Maß für die Kräfte, welche zu einer Atomverlagerung notwendig sind, kann die Elastizitätsgrenze angenommen werden. Als Maß für die Atomdeformation gelten dagegen jene sehr geringen Kräfte, welche zur Herbeiführung einer anomalen Doppelbrechung notwendig sind. Diese Erscheinungen werden an Steinsalz, Sylvin, Granat und Topas sowie an Gläsern besprochen. Im Lauephotogramm sind Atomdeformationen, welche die anomale Doppelbrechung bedingen, nicht nachweisbar.

K. BECKER.

J. Weber. Symmetriekomplexe und Kristallgitter. ZS. f. Krist. **63**, 51, 1926, Nr. 1/2. (Sitzungsbericht.) Verf. zeigt an einigen Beispielen, daß Raumgruppen sich durch raumgitterartige Anordnungen von Kristallformen darstellen lassen, und zwar sind die Kristallformen, welche zur Veranschaulichung der verschiedenen Raumgruppen einer bestimmten Symmetrieklasse dienen, Teilflächen jener Form, welche die symmetrischen Raumgruppen ergibt. Weiter zeigt der Verf., daß mit Hilfe der Nigglichschen Tabellen (vgl. Niggli, Geometrische Kristallographie des Diskontinuums) in einem Gitter entschieden werden kann, welche Punkte einer Atomanordnung einen in sich abgeschlossenen Komplex bilden.

K. BECKER.

L. Seifert. Über Schiebungen am Bleiglanz. ZS. f. Krist. **63**, 156—157, 1926, Nr. 1/2. (Sitzungsbericht.) Neue Messungen des Verf. an Spaltmaterial am Bleiglanz machen das Bestehen zweier Gesetze (441) und (113) sehr wahrscheinlich.

K. BECKER.

A. Brass. Die Ermittlung der polymorphen Modifikationen des Systems SiO_2 im Scherben vermittelst der röntgenographischen Methode nach Debye-Scherrer. Sprechsaal **59**, 91—93, 1926, Nr. 6. Es können in keramischen Scherben Quarz, Tridymit und Cristobalit, je nach der Vorbehandlung, nachgewiesen werden.

K. BECKER.

V. L. Bragg und G. B. Brown. Die Kristallstruktur von Chrysoberyll (BeAl_2O_4). ZS. f. Krist. **63**, 122—143, 1926, Nr. 1/2. Verf. untersuchen mit Hilfe des Drehkristallverfahrens die Kristallstruktur des Chrysoberylls. Das rhombische Elementarparallelepiped enthält vier BeAl_2O_4 -Moleküle und gehört der Raumgruppe V_h^{16} an. $a = 4,240$, $b = 9,390$, $c = 5,470$ Å. Die Lage der Be-Atome kann im Strukturfaktor nicht erfaßt werden, da diese Atome eine zu geringe Rolle bei der Röntgenbeugung spielen. Die Koordinaten der Al- und O-Atome sind durch neun Parameter bestimmt. Die O-Atome bilden ein hexagonales dichtest gepacktes Gitter, bei dem die Entfernung von einem O-Atom zum anderen $2,7$ Å beträgt. Die Al-Atome liegen in den Räumen zwischen je sechs O-Atomen. Sie liegen zur Hälfte in Symmetriezentren der Raumgruppe, zur anderen Hälfte auf Spiegelebenen. Durch ihre Anwesenheit zwischen den O-Atomen wird deren dichteste Kugelpackung leicht verzerrt. Die Abweichung von der dichtesten Kugelpackung dürfte jedoch nicht mehr als $0,2$ Å betragen. Die Chrysoberyllstruktur zeigt gewisse Ähnlichkeiten mit der Spinellstruktur.

K. BECKER.

Paul Niggli. Baugesetze kristalliner Materie. ZS. f. Krist. **63**, 49—121, 1926, Nr. 1/2. Verf. gibt eine umfangreiche Ableitung der Kristallbaugesetze.

„durch deren Betrachtungsweise es gelingt, den Gesamtaspekt der bei freiem ungehinderten Wachstum in Erscheinung tretenden Gestaltumgrenzung einer Kristallart als Klassifikationsmerkmal zu benutzen“. Bezüglich der Einzelheiten und Ableitung der Baugesetze muß auf das ausführliche Original verwiesen werden. Inhaltsangabe: I. Innere Baugesetze. II. Äußere Baugesetze. Allgemeines. III. Äußere Baugesetze. Spezielle Systematik. 1. Kubische und im engeren Sinne pseudokubische Kristallarten von ausgesprochenem isometrischen Typus. 2. Tetragonale und pseudo- bis hypotetragonale Kristallarten der Entwicklungsreihe vom planaren zum stengeligen Typus. 3. Trigonale sowie hexagonale und pseudo- bis hypohexagonale Kristallarten der Entwicklungsreihe vom planaren über den isometrischen zum stengeligen Typus. 4. Kristallarten mit geringen oder mehrfachen Anklängen an die Idealtypen der Symmetrie. IV. Schlußbemerkungen. K. BECKER.

Karl Herrmann, Martin Hosenfeld und Nikolaus Schönfeldt. Raumgitteranalyse von Kaliumchromat. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 119—127, 1926, Nr. 1. Es wurde das Gitter des rhombisch-bipyramidal kristallisierenden Kaliumchromats untersucht. Der Elementarkörper ist einfach primitiv und hat die Kantenlängen: $a = 7,45$, $b = 10,3$ und $c = 5,88$ Å.-E. Er enthält vier Moleküle. Für die Raumgruppe ist $\mathfrak{B}_h^{13}$, für die Moleküleigensymmetrie C_2 die wahrscheinlichste. Die vier Moleküllagen haben die Parameter

$$\left[\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, 0\right] \left[\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, 0\right] \left[\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, 0\right] \left[\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, 0\right]$$

oder

$$\left[\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right] \left[\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right] \left[\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}\right] \left[\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{2}\right].$$

SHEEL.

Egill Hylleraas. Die Anordnung der Atome in den tetragonalen Kristallen der einwertigen Quecksilberhalogenide Hg_2Cl_2 , Hg_2Br_2 , Hg_2J_2 . Berechnung der optischen Doppelbrechung von Hg_2Cl_2 . ZS. f. Phys. 36, 859—896, 1926, Nr. 11/12. Derselbe Inhalt wie Phys. ZS. 26, 811, 1925; diese Ber. S. 549. BECKER-ROSE.

J. Beckenkamp. Zur Entwicklung unserer Kenntnis von der Atomstruktur des trigonalen (α) und des hexagonalen (β) Quarzes. S.-A. ohne nähere Angabe. 1926, 18 S. Erweiterte Ausführung des Verf. zu seinen früheren Arbeiten des α - und β -Quarzes unter eingehender Erwähnung der darüber vorhandenen Literatur. BECKER-ROSE.

Reginald E. Gibbs. Structure of α quartz. Proc. Roy. Soc. London (A) 110, 443—455, 1926, Nr. 754. Mit Hilfe des Laugeverfahrens, von Drehaufnahmen und eines Ionisationsspektrometers wurde festgestellt, daß die O-Atome nicht in derselben, zur Basis parallelen Ebene wie die Si-Atome liegen. Beim Übergang des β -Quarzes in den α -Quarz kann nur eine geringe Strukturänderung eintreten, welche wahrscheinlich darin besteht, daß die tetraedrische Atomanordnung des β -Quarzes verloren geht. Die vollständige Struktur konnte nicht bestimmt werden, da hierzu zuviel Parameter notwendig sind. BECKER-ROSE.

William Augustus Caspari. The Crystal Structure of Catechol. Journ. chem. soc. 1926, S. 573—577, März. Catechin kristallisiert monoklin prismatisch in der Raumgruppe C_{2h}^3 . Das Elementarparallelepiped enthält acht Moleküle und besitzt folgende Abmessungen: $a = 17,46$, $b = 10,74$, $c = 5,48$ Å. Zur Strukturbestimmung wurde das Drehkristallverfahren benutzt. BECKER-ROSE.

om, Barth und Gulbrand Lunde. Die Gitterkonstanten der Platinmetalle, Silber und Gold. Bemerkungen über die Lanthanidenkontraktion. ZS. f. phys. Chem. **121**, 78—102, 1926, Nr. 1/2. Norsk. geol. Tidsskrift **8**, 12 S., 1925. Die Verf. machen folgende Präzisionsmessungen von Gitterkonstanten nach dem Debye-Scherrer-Verfahren: Rh 3,795, Ir 3,823, Pd 3,873, Pt 3,903, Au 4,070, Ag 4,078, Ru (hexagonal) $a = 2,695$, $c = 4,273$, Os $a = 2,724$, $c = 4,314$. Es wird auf die Lanthanidenkontraktion bei diesen Metallen hingewiesen.

BECKER-ROSE.

L. Ferrari. L'esame röntgenografico dei reticoli cristallini del fluoruro manganoso e del biossido di manganese. Lincei Rend. (6) **224**—230, 1926, Nr. 4. Es wird nach dem Debye-Scherrer-Verfahren die Kristallstruktur von MnF_2 und MnO_2 untersucht. Beide Verbindungen kristallisieren trigonal im Rutilitypus mit einem Achsenverhältnis $c:a = 0,675$. Das Elementarparallelepiped enthält zwei Moleküle und besitzt folgende Abmessungen:

	$a \text{ \AA}$	c	$D_{\text{ber.}}$
MnF_2	4,865	3,284	3,97
MnO_2	4,380	2,856	5,27

Die Atomkoordinaten sind: Mn (0 0 0), ($\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$), F bzw. O (x , $-x$, 0), ($-x$, x , 0), ($\frac{1}{2} - x$, $\frac{1}{2} - x$, $\frac{1}{2}$), ($\frac{1}{2} + x$, $\frac{1}{2} + x$, $\frac{1}{2}$). Diese Substanzen sind isomorph mit TiO_2 , SnO_2 , PbO_2 .

BECKER-ROSE.

F. Menzer. Die Kristallstruktur von Granat. ZS. f. Krist. **63**, 157—158, 1926, Nr. 1/2. (Sitzungsbericht.) Derselbe Inhalt wie Centralbl. f. Min. 1925, Abt. A, S. 344—345; diese Ber. S. 549.

BECKER-ROSE.

L. Ott. Das Gitter des Monohydrats des LiCl ($\text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$). ZS. f. Krist. **63**, 231—235, 1926, Nr. 3/4. $\text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$ kristallisiert kubisch, die Cl-Ionen und H_2O -Atome konnten in ihrer Lage fixiert werden. Sie bilden sich gegenseitig zentrierende Würfel von 3,83 Å Kantenlänge. Die Li-Ionen können strukturell nur auf den Verbindungslinien $\text{Cl}-\text{H}_2\text{O}$ liegen. Ihre Fixierung ist auf Grund der Intensitätsdiskussion nicht möglich, wohl aber einigermaßen auf Grund der Platzfrage: Treten die drei Bestandteile Li^+ , Cl^- und H_2O als getrennte Gebilde auf, so kann der Abstand $\text{Li}^+ - \text{H}_2\text{O}$ nicht größer als 1,61 Å sein. Da sich für den nächsten Abstand $\text{Cl}-\text{H}_2\text{O}$ der Wert 3,32 Å ergibt, kann man in der Struktur des $\text{LiCl} + \text{H}_2\text{O}$ die röntgenometrische Bestätigung der starken Hydratisierung sehen, die zur Erklärung der kleinen Beweglichkeit des elektrolitischen Li^+ -Ions schon vor längerer Zeit herangezogen wurde. Unter Berücksichtigung der Atomradien wurde im Hinblick auf die Platzfrage weiterhin die Möglichkeit erörtert, daß das Li^+ -Ion mit der Wassermolekel verschmilzt.

BECKER-ROSE.

Wheeler P. Davey. Präzisionsmessungen der Gitterkonstanten veredelter Metalle. ZS. f. Krist. **63**, 316—317, 1926, Nr. 3/4.

	Al	Ni	Cu	Pt
Kantenlänge .	4,076	3,499	3,597	3,912
Cl. At.-Abs. . .	$2,860 \pm 0,003$	$2,474 \pm 0,002$	$2,543 \pm 0,003$	$2,766 \pm 0,003$
Dichte	$2,688 \pm 0,008$	$9,04 \pm 0,03$	$9,01 \pm 0,03$	$21,51 \pm 0,06$

85*

	Au	Pd	Ag	Pb
Kantenlänge	4,068	3,859	4,079, 4,058	4,920
Kl. At.-Abs.	$2,874 \pm 0,003$	$2,729 \pm 0,003$	$2,884 \pm 0,003$	$3,479 \pm 0,003$
Dichte	$19,37 \pm 0,06$	$12,25 \pm 0,04$	$10,64 \pm 0,03$	$11,48 \pm 0,03$
	Fe	Mo	W	
Kantenlänge	2,857	3,138	3,157	
Kl. At.-Abs.	$2,474 \pm 0,002$	$2,720 \pm 0,003$	$2,732 \pm 0,001$	
Dichte	$7,90 \pm 0,03$	$10,21 \pm 0,03$	$19,32 \pm 0,02$	

BECKER-ROSE.

M. v. Laue. Über die Röntgenstrahlinterferenzen an Mischkristallen. Ann. d. Phys. (4) 78, 167—176, 1925, Nr. 18. Die Röntgenogramme an Mischkristallen sprechen im allgemeinen gegen eine regelmäßige Anordnung der Atome im Raumgitter. Ihre Beweiskraft sucht Tammann (Ann. d. Phys. 75, 212, 1924) durch die Bemerkung zu verringern, daß schon geringe Abweichungen von einer gesetzmäßigen Verteilung im Röntgenogramm den Eindruck völliger Unordnung hervorriefen. Der Verf. zeigt daraufhin an einem einfachen Beispiel, wie die Intensität der zur Diskussion stehenden Interferenzpunkte von dem Grade der Geordnetheit abhängt. Geringe Abweichungen von völliger Ungeordnetheit werden sich danach kaum bemerkbar machen. Hingegen müßten die fraglichen Punkte im allgemeinen wohl schon dann auftreten, wenn die Wahrscheinlichkeit, in einem gegebenen Gitterpunkt das der Regel entsprechend Atom zu finden, drei Viertel beträgt, obwohl das noch eine beträchtliche Abweichung von vollständiger Geordnetheit darstellt. Weiter untersucht der Verf. noch, wie sich Anhäufungen einer Atomart an bestimmten Gebieten des Gitters im Röntgenogramm zu erkennen geben.

M. v. LAUE.

Francis F. Lucas. High-power metallography. Some recent developments in photomicrography and metallurgical research. Journ. Frankl. Inst. 201, 177—216, 1926, Nr. 2. Zur Ausnutzung starker Vergrößerungen ist notwendig, daß die Proben so vorbereitet werden, daß auch angenähert das theoretische Auflösungsvermögen des Objektivs erreicht wird. Infolge der Zerstreungskreise hat man bisher die nutzbare Vergrößerung gleich der 1000fachen numerischen Apertur angesehen. Das Auflösungsvermögen kann gesteigert werden durch Erhöhung der numerischen Apertur (etwa bis 1,65) und durch Benutzung kleinerer Wellenlängen. Versuche an einem Stahl mit 0,5 Proz. C und 3230facher Vergrößerung zeigten, daß der Martensit aus feinen Lamellen besteht, die wahrscheinlich die Fortsetzung der kristallographischen Ebenen des Austenits bilden; aus beiden entsteht Troostit, der in zwei Formen auftritt, nämlich körniger (nodular) und flockiger (flocculent) oder Rand- (border-type)-Troostit, letzterer so genannt, weil er die Austenit-Martensit-Flächen umrandet. Die Versuche lehrten weiter, daß der Austenit und der Martensit winzige kubische Ferritkristalle enthalten kann, die sich durch Vereinigung und Wachsen zu den Ferritlamellen des Perlits entwickeln. In ähnlicher Weise müssen auch die Carbidlammellen gebildet werden. Die Grundsubstanz von Austenit und Martensit kann auch unmittelbar in Perlit übergehen. Der körnige Troostit nimmt seine Entstehung an der Vereinigungsstelle zweier Martensitnadeln unter Absorption des Martensits und des Austenits. Es scheint eine feste Lösung des Carbid im

sen oder in submikroskopischer Verteilung in diesem enthalten zu sein. Die starke Vergrößerung ist auch auf die Untersuchung des Vorgangs der Kaltarbeit und der Rekristallisation angewandt.

BERNDT.

Tammann und A. Müller. Über Verfahren zur Bestimmung der Orientierung der Kristallite in metallischen Konglomeraten. ZS. Metallkde. 18, 69—74, 1926, Nr. 3. Die Orientierung der Kristalle in Metallen läßt sich bestimmen: 1. durch die Winkel maximalen Glanzes der Kristallite der polierten und geätzten Schlißfläche; 2. durch Erzeugung von Druckfiguren mittels entsprechend geformter Druckstempel (anzuwenden bis zu einer mittleren Korngröße von $0,5 \text{ mm}^2$) oder nach dem Gleitflächenverfahren; 3. durch Hervorbringen von Anlaufarben. Diese Methoden werden auf Einkristalle und Kristallkonglomerate von Cu, Fe und Zn angewendet. Das erste Verfahren ließ sich bei Fe mit einer Genauigkeit von ± 1 bis $\pm 5^\circ$ ausführen. Durch Zählung der drei Gruppen von Orientierungskennzeichen gibt es am schnellsten einen Überblick über den Orientierungsgrad. Bei dem Anlaufverfahren lassen sich die Gruppen der Oktaeder- und der Rhombendodekaederebenen nicht ganz voneinander trennen. Beim Eisen ergeben sich durch das zweite Verfahren krumme Gleitlinien, die sich nicht durch eine Reihe von unter verschiedenen Winkeln sich schneidenden Reihen von Geraden ersetzen lassen.

BERNDT.

L. Kelley and J. Winlock. On the restraint of exaggerated grain growth in critically strained metal. Journ. Frankl. Inst. 201, 71—77, 1926, Nr. 1. Stahl mit niedrigem C-Gehalt, der um 5 bis 15 Proz. kalt gewalzt und dann auf 500 bis 675° erhitzt wird, zeigt starkes Kornwachstum. Dasselbe tritt bei Al bei Walzgraden von 15 bis 25 Proz. und Erhitzung auf 340 bis 400° auf. Es wurde versucht, das starke Kornwachstum auf zwei Wegen zu vermeiden. In der ersten Versuchsreihe wurden die Proben $\frac{1}{2}$ bis 90 Stunden auf Temperaturen 15 bis 60° unterhalb der niedrigsten vorher angegebenen erhitzt. In der zweiten erfolgte das Erhitzen 4 bis 8 Stunden lang auf je um 25° ansteigende Temperaturen. In beiden Fällen wurde dann auf die oben angegebenen Temperaturbereiche weiter erhitzt, um zu sehen, ob grobes Kornwachstum eintrat. Zuweilen blieb es aus, zuweilen trat es aber doch auf, so daß sich aus den Ergebnissen keine eindeutigen Schlüsse ziehen lassen.

BERNDT.

Friedrich Rinne. Vorbilder für die Metallmechanik. ZS. f. Metallkde. 18, 37—42, 81—84, 1926, Nr. 2 u. 3. Auf Grund seiner optischen und röntgenographischen Versuche an verschiedenen Kristallen, namentlich dem den Metallen anstehenden Steinsalz, sowie an einigen amorphen durchsichtigen Körpern wird auf Grund des Feinaufbaues die primäre und sekundäre Spannung erörtert und auf die grundlegende Rolle der Atomumlagerungen und -umformungen hingewiesen; ferner wird auch auf die Spannungen durch isomorphe Mischung und bei mechanischer Beanspruchung eingegangen, sowie auf die Entspannung und die Sammelkristallisation. Bei den plastischen Umformungen wird auf die allgemein mechanischen und die besonderen kristallographischen Verhältnisse hingewiesen. Nach Ansicht des Verf. ist die Verfestigung die Folge von Verformungstexturen und sind die Brucherscheinungen als Ausgleich von Überbeanspruchungen zu erklären. Hingewiesen wird auch auf die Möglichkeit der Unterbrechung von Metallen im polarisierten Lichte.

BERNDT.

Hanemann. Beitrag zur Kenntnis der Rekristallisation. ZS. f. Metallkde. 18, 16—17, 1926, Nr. 1. Die Arbeit ist größtenteils eine kurze Wieder-

gabe der Veröffentlichungen in Stahl u. Eisen 45, 117, 1925 und ZS. f. Metallkde. 17, 316, 1925. Die Staucharbeit wird zum Teil in Wärme verwandelt, die aber schnell abfließt. Ein anderer Teil dagegen wird latent; dieser ist maßgebend für die Rekristallisation. Unter der Annahme, daß die Keimzahl proportional der latenten Arbeit ist, folgt aus den gefundenen Kurven, daß die latent werdende Arbeit angenähert proportional dem Reckgrad ist. Ferner besteht eine unmittelbare Beziehung zwischen der Korngröße bei der Rekristallisation und dem Grade der Verfestigung, was auch durch die metallographische Untersuchung bestätigt wird, wonach die Rekristallisation von den Gleitflächen ausgeht. BERNDT

F. Sauerwald. Die wissenschaftliche Erfassung einiger für das Gießen und die Warmverformung wichtiger Eigenschaften der Metalle. ZS. f. Metallkde. 18, 137—142, 193—195, 1926, Nr. 5 u. 6. Es wird der Einfluß der Eigenschaften des vollflüssigen Metalls auf das Gießen untersucht. Für die Bestimmung der Volumengestaltung (Dichte) wird besonders die Methode der Bestimmung des Auftriebs des flüssigen Metalls in einer geeigneten Flüssigkeit (geschmolzene Salzmischungen) empfohlen. Von der Temperatur hängt das Volumen im flüssigen Zustande sehr weitgehend rein linear ab, während die Beziehung zur Konzentration nicht einheitlich ist. Abweichungen vom linearen Verlauf sind auf das Vorhandensein besonderer molekularer Komplexe (intermetallischer Verbindungen im flüssigen Zustand) zurückzuführen. Das feste Metall ist im allgemeinen dichter. Bei den Legierungen zeigen Schwindung und Erstarrungsintervall ähnlichen Verlauf. Neben der inneren Reibung spielt die turbulente Reibung (die aus jener und der Dichte zu berechnen sein wird) und vor allem die Oberflächenspannung eine Rolle. Bei der Bestimmung der inneren Reibung nach der Methode des Ausflusses aus Kapillaren hat sich bis jetzt eine starke Abnahme mit wachsender Temperatur ergeben. Die Oberflächenspannung soll nach der Methode der Blasenbildung bestimmt werden. Weiterhin ist von Wichtigkeit der Dissoziationsgrad der intermetallischen Verbindungen, dessen untere Grenze sich aus der Form der Volumenisothenen einer ganzen Legierungsreihe berechnen läßt. Versuche über die dynamische Härte und Stauchung von Cu und Messing (mittels Fallwerkes bestimmt) ergaben eine lineare Abhängigkeit der zur Warmverformung nötigen Arbeit von der Temperatur (das gilt natürlich nicht, falls polymorphe Umwandlungen erfolgen). Zum Schluß wird noch über die Kristallisation in den schwach verformten Zonen warmverformter Werkstücke in Abhängigkeit von der Abkühlungsgeschwindigkeit berichtet. BERNDT

L. Sterner-Rainer. Einige Eigenschaften der Legierungen Au—Ag—Cu. ZS. f. Metallkde. 18, 143—148, 1926, Nr. 5. Die Ergebnisse der an 45 Proben von Dreistoff-Au-Legierungen durchgeführten Bestimmungen der Haltepunkte stimmen (bis auf größere Abweichungen in der Au-Ecke) mit denen von Jänecke (Metallurgie 8, 597, 1911) überein. Die Brinellhärten (10-mm-Kugel, 500 kg, 90 Sek.) an geglühten und oberhalb 400° abgeschreckten Proben bei den Reckgraden 15, 30 und 60 Proz. sind in Zahlentafeln und Diagrammen mitgeteilt; desgleichen die Proportionalitäts- und Bruchgrenze, sowie die Bruchdehnung (an 75 verschiedenen Proben ermittelt). Wegen der Einzelheiten sei auf die Arbeit selbst verwiesen. BERNDT

W. Köster. Beobachtungen an Kupfer zum gesetzmäßigen Gefügeaufbau nach der Rekristallisation. ZS. f. Metallkde. 18, 112—116, 1926, Nr. 4. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind wie folgt zusammengefaßt: Bei der Rekristallisation stark kalt gewalzter Cu-Bleche wurde mikroskopisch

in gesetzmäßiger Gefügeaufbau beobachtet, der durch eine um 45° schwankende, in den Hauptdehnungsrichtungen des Bleches symmetrische Lage der Zwillingsgrenzen gekennzeichnet wird. Durch Tiefätzung wurde die kristallographische Gleichorientierung fast sämtlicher Kornflächen einer Schliiffebene aufgedeckt. Die gleiche Tatsache kann aus der einheitlichen Reflexion des Lichtes an diesen Flächen gefolgert werden. Zugfestigkeit, Dehnung und Biegezahl der Bleche wurden in verschiedenen Richtungen zur Walzrichtung geprüft. Dabei traten stark vektorielle Eigenschaften der Bleche zutage, die sich in einem Höchstwert der drei Größen unter 45° zur Walzrichtung äußern. Eine Stahlkugel erzeugt in den Blechen längs und quer zur Walzrichtung abgeplattete Eindrücke. Die vorstehenden Ergebnisse lassen in gegenseitiger Ergänzung mit großer Wahrscheinlichkeit die gerichtete Lage des rekristallisierten Kornes darin erblicken, daß sich eine Würfelnormale in die ehemalige Walzrichtung und eine Würfelachse in die Walzebene einstellt. Zu der Gitterorientierung gesellt sich eine weitere (morphologische) Gleichrichtung, indem das rekristallisierte Korn in der Walzrichtung stärker als in allen zu ihr senkrechten Richtungen ausgedehnt ist. Die kristallographische und morphologische Gleichrichtung des Rekristallisationsgefüges nimmt mit steigender vorheriger Kaltverformung der Bleche zu. Die Ausbildung der Gleichrichtung bei der Rekristallisation erweist sich unabhängig von der Glühtemperatur, Glühdauer und Erhitzungsgeschwindigkeit.

BERNDT.

Tammann und H. H. Meyer. Die Änderung der Kristallitenorientierung bei der Rekristallisation von Kupfer. ZS. f. Metallkde. 18, 176—181, 1926, Nr. 6. Aus Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen folgt, daß auf der Schliiffebene eines regellos orientierten Cu-Konglomerats folgende Anteile der Flächen mit maximalem Glanz nach Drehen um 180° , 120° bzw. 90° liegen müssen: Würfelgruppe 22 Proz., Oktaedergruppe 38 Proz., Rhombendodekaedergruppe 40 Proz. Nach dem Erhitzen eines Cu-Blechtes mit dem Walzgrad von 87 Proz. bis auf 900° war die Orientierung der Kristalle noch nicht geändert, nur waren die ursprünglichen Lamellen in mehrere (bis zu 20° gegeneinander verdrehte) Kristallite zerfallen. Regellose Orientierung beginnt nach Erhitzen auf 750° und ist nach Erhitzen auf 800 bis 900° vollendet. Bei direktem Erhitzen auf über 900° war eine starke Vermehrung der Würfelflächen auf der Walzebene zu beobachten. Bei einem Bleche vom Walzgrad 33 Proz. verlief die Änderung der Kristallitenorientierung im wesentlichen in der gleichen Weise. Aus Beobachtung von Schliiffebenen senkrecht zur Zugrichtung eines Cu-Drahtes ergab sich, daß die Kristallitenorientierung ganz gleich der auf den Walzblechen beobachteten ist. Die Achsen der Rhombendodekaeder verlaufen häufiger parallel zur kurzen als zur langen Diagonale. Bei einem zu heiß gegossenen Kokillenguß zeigten sich hauptsächlich langgestreckte Kristallite, deren Achsen senkrecht zur Abkühlungsfläche und parallel zur Würfelkante verliefen. Auch bei Sandguß sind auf Schnitten parallel zur Abkühlungsfläche die Kristallflächen hauptsächlich Würfelenebenen. Bei der Elektrolyse scheiden sich die Kristallite je nach dem Elektrolyten so ab, daß entweder die Würfelflächen oder die Rhombendodekaederebenen parallel zur Kathode liegen. Aus diesen Versuchen folgt für die Praxis, daß die Zwischenbehandlungen unter 700° bleiben müssen, damit das ursprüngliche gleichgerichtete Gefüge erhalten bleibt. Die Ergebnisse über die Anordnung der Kristallite wurden auch durch die Abhängigkeit der Biegezahlen vom Winkel gegen die Walzrichtung bestätigt.

BERNDT.

Bogitch. A propos des alliages fer-sulfure de fer. C. R. 182, 217—219, 1926, Nr. 3. Schmelzen von Elektrolyteisen und Schwefeleisen mit

30 Proz. S ergaben nach dem Erstarren kein Anzeichen für die Existenz von zwei Phasen mit verschiedenem S-Gehalt im flüssigen Zustand. Eine derartige Trennung tritt aber ein, wenn das Schmelzen im Graphittiegel erfolgt. Dabei variiert der S-Gehalt der oberen Schicht wenig, der der unteren Schicht stärker bei dieser scheint der S-Gehalt eine Funktion des C-Gehaltes zu sein, der seinerseits eine Funktion der Temperatur und der Erhitzungsdauer ist. Das Verhältnis der Dicken der beiden Schichten hängt von dem S-Gehalt des geschmolzenen Gemisches ab; nimmt dieser ab, so auch die Dicke der oberen Schicht. Bei Zutritt von Sauerstoff zur Schmelze tritt starke Seigerung auf; noch stärker wirkt darauf Zusatz von Cu, bei Zusatz von über 3 Proz. bilden sich zwei Schichten. Dies erklärt auch, daß die Entschwefelung eines Stahls durch eine basische Schlacke nur bei Gegenwart von C erreicht wird. BERNDT

F. Nehl. Gußeisen und seine Veredlung. Werkstattstechn. 20, 401—404, 1926, Nr. 13. Auf Grund unserer Kenntnisse über den Aufbau des Gußeisens ergibt sich, daß man seine Festigkeit erhöhen kann, indem man entweder die Gattierung so wählt, daß beim Erstarren 0,9 Proz. C in fester Lösung bleiben (um dieses perlitische Gefüge sicher zu erhalten, muß man noch die Abkühlgeschwindigkeit entsprechend beeinflussen), oder die Menge und Größe der Graphiteinlagerungen verringert (wozu die Einhaltung einer bestimmten Schmelztemperatur von Vorteil ist). BERNDT

E. Zingg. Die Diffusion des Kohlenstoffs in das α -Eisen. Stahl u. Eisen 46, 776—777, 1926, Nr. 23. Durch 20- bis 60stündiges Zementieren in einem Gemisch von Wasserstoff, Kohlenwasserstoffen und Kohlenoxyd (auch Leuchtgas) bei 780 bis 800 bzw. 670 bis 690° ließ sich feststellen, daß sich die Randzone in eine Schicht von Zementit verwandelt hat, und daß dieser längs der Korngrenzen auch ins Innere vordringt. Dünne Stahlbleche waren durch genügend langes Erhitzen auf 670 bis 690° durch dieses Verfahren völlig in Zementit zu verwandeln. BERNDT

Rudolf Ruer. Nachweis der Wärmetönung des Eisen-Kohlenstoff-Eutektoids. Stahl u. Eisen 46, 918—920, 1926, Nr. 27. Es wird nachgewiesen, daß die von Hayes, Flanders und Moore (Amer. Soc. Steel Treating 5, 183, 1924) an unreinem Material erhaltenen Ergebnisse im wesentlichen eine Bestätigung der vom Verf. früher (ZS. f. anorg. Chem. 117, 249, 1921) mit reinem Material gefundenen sind, wonach der Unterschied zwischen A_1 metastabil (Perlitpunkt) und A_1 stabil (Umwandlung des Austenits in das dem Perlit entsprechende stabile Eutektoid Ferrit—Graphit) 12° beträgt. Seine Gleichgewichtstemperatur ist somit $733 \pm 3^\circ$, falls man den Perlitpunkt zu $721 \pm 3^\circ$ annimmt. BERNDT

G. Tammann und W. Riedelsberger. Über Klangfiguren auf Walzblechern. ZS. f. Metallkde. 18, 105—111, 149—154, 1926, Nr. 4 u. 5. Es werden untersucht die Veränderung der Klangfiguren auf kaltgewalztem Cu beim Erhitzen und durch Entfernung der äußeren Walzschichten, sowie die Klangfiguren auf elektrolytisch niedergeschlagenem Cu, auf Messingscheiben (α - und β -Mischkristalle) auf kaltgewalzten und erhitzten Al-Platten, auf Al-Einkristallen und auf kalt- und warmgewalztem Zink. Beim Zn trat noch eine eigentümliche besondere Schwingungsart auf; an diesem Metall wurde auch die Abhängigkeit der Schwingungsarten gewalzter Platten von der Rekristallisationstemperatur verfolgt. An Kreisscheiben von unterperlitischem Stahl wurde die Änderung der Abstände der Hyperbelscheitel mit dem C-Gehalt nach dem Walzen bei 650 und

000° sowie nach dem Erhitzen die Drehbarkeit der Klangfiguren nach dem Walzen bei denselben beiden Temperaturen und gleichfalls nach dem Erhitzen schließlich die Klangfiguren auf durch Abschrecken gehärteten Scheiben und ihr Verhalten beim Anlassen beobachtet. Ferner wurde die Klangdauer der bei 50 und 1000° gewalzten Stahlplatten vor und nach einer Wärmebehandlung bestimmt und mit dem Nachtönen an kaltgewalzten und erhitzten Al- und Cu-Scheiben verglichen, sowie die Veränderung der Dämpfung durch Abschrecken und Anlassen ermittelt. Bei Al und Zn wurde noch der Einfluß der Änderung der Walzrichtung auf die Klangfigur festgestellt. Auch andere Arten der Schwingungsanregung wurden erforscht. — Die zahlreichen Einzelheiten, die sich bei Durchführung dieses Versuchsprogramms ergaben, entziehen sich einer Wiedergabe im Auszug; es sei dieserhalb auf das Original verwiesen. BERNDT.

W. Fraenkel. Die Veredlungsvorgänge in vergütbaren Aluminium-Legierungen. ZS. f. Metallkde. 18, 189—192, 1926, Nr. 6. Bei Aludur (Al-Legierung mit Mg und etwas Fe und Si) steigt die Leitfähigkeit in der Wärme auch nach Abnahme der Festigkeit; ganz im Anfang der Erhitzung wurde aber eine sehr kleine Abnahme der Leitfähigkeit beobachtet. Diese trat indessen bei Aeron (Al-Legierung mit Cu, etwas Si, aber ohne Mg) nicht auf. Demnach scheint es sich bei den Mg-haltigen Legierungen um zwei nebeneinander verlaufende Vorgänge zu handeln. Bei Al-Zn-Legierungen der Zusammensetzung Al_2Zn_3 fällt während des Anwachsens der Festigkeit und der Dichte und der dabei erfolgenden starken Wärmeentwicklung die Leitfähigkeit erheblich, um danach wieder stark anzusteigen. Die Geschwindigkeit dieser Vorgänge wird aber schon durch geringfügige Änderungen der chemischen Zusammensetzung, besonders durch kleine Mengen von Mg (und Li), sehr erheblich gehemmt. Man kann annehmen, daß die aus zwei Vorgängen bestehende Vergütungsreaktion, von denen der eine mit Erniedrigung, der andere mit Erhöhung der Leitfähigkeit verläuft, durch das Mg verzögert wird. Dann würde bei Duralumin nur der erste Vorgang zu beobachten sein, während der zweite bis unter die Beobachtungsgrenze abgebrochen ist (normale Selbstvergütung). Bei den Mg-freien Legierungen würde dagegen der erste Vorgang so schnell verlaufen, daß er nicht mehr nachzuweisen ist; der zweite, langsamere verlaufende Vorgang würde erst bei erhöhter Temperatur mit meßbarer Geschwindigkeit einsetzen. Demnach müßte die Mg-freie Legierung von vornherein fester sein, was auch durch den Versuch bestätigt wurde. Diese Vorstellungen lassen sich aber nicht auf Zn-haltige Legierungen übertragen. Demnach dürften die ganzen Fragen der Kalt- und Warmveredlung noch nicht genügend geklärt sein. * BERNDT.

Tiedemann. Zur Erforschung des Systems Aluminium—Zink. ZS. Metallkde. 18, 18—21, 1926, Nr. 1. Zugleich Auszug aus der Dissertation der technischen Hochschule Charlottenburg. Vorversuche über das elektrische Leitvermögen der Al-Zn-Legierungen bis 15 Proz. Zn bei steigender und fallender Temperatur hatten gezeigt, daß sich in einem bisher als homogen angesehenen Gebiet des Zustandsfeldes bestimmte Vorgänge abspielen. Daraufhin wurde bei Legierungen bis zu 20 Proz. Zn die Lagerungswirkung durch Bestimmung der Festigkeit und Dehnung an Proben bestimmt, die in verschiedener Weise Wärmebehandelt waren. Die Festigkeit verbesserte sich durchweg, und zwar in meisteilen bei den bei 300° geglihten Proben; größere Werte wurden in dem Bereich von 2,5 bis 5 Proz. Zn erzielt. Die Dehnung änderte sich beim Lagern völlig unabhängig von der Festigkeit; es wurden wässrige Erhöhungen, mäßige Verringerungen und erhebliche Verringerungen beobachtet. In den Abschnitten

der letzteren ist der entsprechende Abschnitt der Lagerungskurve parallel nach unten verschoben. Demnach hat die Verschiebung des Verhältnisses der in Gleichgewicht befindlichen Kristalle der beiden Al-Zustandsformen keinen Einfluß auf die Entwicklung der Dehnung beim Lagern. Die Lagerungswirkung scheint demnach nicht von dem Gleichgewichtszustand als solchem, sondern nur von dem Mengenverhältnis der beiden Bestandteile abzuhängen. Man muß zwei Phasen annehmen, von denen die eine der β -Al-Mischkristall, die zweite eine neue Kristallart ist, die sich bei 275° und 6 Proz. Zn auszuschcheiden beginnt. Die zwei sich überlagernden Gleichgewichtsgebiete werden je nach der Art der Wärmebehandlung hervorgerufen. Bezüglich der sonstigen Einzelheiten der Ergebnisse der Versuche muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. BERNDT

R. Irmann. Das Verhalten von Aluminium bei höheren Temperaturen gegenüber Eisen. ZS. f. Metallkde. 18, 121—122, 1926, Nr. 4. Die Aufnahme von Fe durch flüssiges Al (bei gegenseitiger Berührung) wächst stark mit der Temperatur, sie nimmt ferner mit steigendem C- und Si-Gehalt zu. Sie erfolgt bei Fe mit geringem C-Gehalt bereits unter 800°, bei etwa 3 bis 4 Proz. C-Gehalt sowie bei Grauguß mit Gußhaut erst bei 900 bis 1000°, bei weißem und grauem Rohreisen ohne Gußhaut dagegen schon bei 800 bis 900°. Die Fe-Aufnahme wird durch Schichten von Fe- oder Al-Oxyd auf dem Eisen bedeutend verringert, besonders bei niedrigem C-Gehalt, doch muß beim Gußeisen noch die Vorbedingung eines gut dichten Gusses erfüllt sein. BERNDT

G. Sachs. Einige Beobachtungen an Aluminium und Aluminiumlegierungen. ZS. f. Metallkde. 18, 209—212, 1926, Nr. 7. Röntgenographische Aufnahmen und Ätzversuche an Duraluminblechen und Aludurkristallen lassen beim Veredeln von Aluminiumlegierungen keine nachweislichen Veränderungen des Kristallgitters erkennen. Aus einigen Versuchen an verdrehten Aluminiumkristallen folgt, daß das Rekristallisationsbestreben eines Stoffes wahrscheinlich mit den (etwa durch das Röntgenbild nachweisbaren) Verkrümmungen des Kristallgitters, nicht aber mit der Größe einer Härtung (durch Warmbehandlung oder Kaltverformung) in Beziehung steht. SCHEEL

Georg Masing und Otto Dahl. Über die Erstarrung von eisenhaltigem Aluminium. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 152—159, 1926, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß die Ausdehnung der Eisen-Aluminium-Legierungen bei der Erstarrung auf eine Gasentbindung zurückzuführen ist. Die Zusammensetzung und die Bildungsbedingungen der bei der Ausdehnung herausgepreßten Warzen entsprechen dem Zustandsdiagramm der Eisen-Aluminium-Legierungen. Das Eutektikum liegt bei etwa 2,5 Proz. Eisen. SCHEEL

Léon Guillet et Jean Galibourg. Sur la trempe des alliages légers aluminium-cuivre renfermant plus de 5 pour 100 de cuivre. C. R. 181, 1107—1108, 1925, Nr. 26. [S. 1328.] BERNDT

Oscar Knapp. Die Haltbarkeit der Alkalikalkgläser. Sprechsaal 59, 199—201, 1926, Nr. 13. Von mehreren Glaschemikern ist der Versuch gemacht worden, die chemische Haltbarkeit (Alkalität, d. h. Wasserlöslichkeit) eines Glases aus seiner Zusammensetzung zu berechnen. Es werden Arbeiten hierüber von Zschimmer (Theorie der Glasschmelzkunst, I. Buch, S. 206ff.), Keppeler (Sprechsaal 1925, S. 63) und anderen angeführt. Die richtigen Zusammenhänge zwischen der Zusammensetzung eines Glases und seiner chemischen Haltbarkeit können mit Sicherheit nur durch systematische praktische Untersuchungen

gefunden werden. Der Verf. unternimmt es, diese Zusammenhänge auf theoretischem Wege zu klären. Es wird hierzu angenommen, daß die Haltbarkeit eines Glases eine additive Funktion der Haltbarkeit seiner Lösungsbestandteile (d. h. der Silikate) ist. Die Glasoxyde sowie die Glaslösungsbestandteile werden eingeteilt in leicht-, schwer- und unlösliche. Die Haltbarkeit des Glases wird als abhängig betrachtet von 1. den Mengen der Lösungsbestandteile, 2. der Silizierung dieser Bestandteile, 3. der Menge freier Kieselsäure. In einer großen Tabelle sind die Zusammensetzungen von 20 Alkalikalkgläsern, ihr Prozentgehalt der verschiedenen Silikate und die Alkalitätszahlen angegeben, ferner Haltbarkeitsdiagramme als den Verhältniszahlen der Glasbestandteile und den Logarithmen der Alkalitätszahlen. Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß die Eigenschaft der Haltbarkeit von Glas eine konstitutive ist, und er glaubt annehmen zu dürfen, daß sie auch eine additive ist; jedoch kann über die letztgenannte Vermutung erst nach Feststellung der spezifischen Konstanten der Einzelsilikate und nach Prüfung einer großen Anzahl von Gläsern entschieden werden.

TEFOHL.

Otremba. Fluor in Emailschemelzen. *Keram. Rundsch.* **34**, 158—160, 1926, Nr. 10. Das Wesen des Fluors in Emailschemelzen, d. h. die von den Mengenverhältnissen, der Schmelztemperatur usw. abhängigen Reaktionen des Fluors, sind mehrfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen. So z. B. in den Arbeiten des Verf., „Studien über den Abbrand des Kieselfluornatriums“ (*Keram. Rundsch.* 1925, Nr. 22, 23) und „Mikroskopische Studien über Trübungserscheinungen in Emailschemelzen“ (*Keram. Rundsch.* 1926, Nr. 5, 6, 7), sowie in einer Arbeit von Vielhaber (*Keram. Rundsch.* 1925, Nr. 39). In vorliegender Arbeit wurden Untersuchungen gemacht, um zu klären, in welcher Weise die Flüchtigkeit des Fluors von der in den Versätzen enthaltenen Oxyden beeinflusst wird. Die Ergebnisse von neun verschiedenen Schmelzen, deren Zusammensetzungen angegeben sind, werden in längerer Abhandlung diskutiert. Es werden hierbei die von Vielhaber angegebenen Formeln $1. \text{Na}_2\text{SiF}_6 + 2\text{Na}_2\text{O} = 6\text{NaF} + \text{SiO}_2$ und $2. \text{SiF}_4 + 2\text{Na}_2\text{O} = 4\text{NaF} + \text{SiO}_2$ verwandt. Die Schmelzen wurden bei 70 und 950° gemacht; die jeweils nach Art und Dichte verschiedenen Trübungen wurden mikroskopisch untersucht und Schlußfolgerungen nach den Befunden gezogen. Das Erläuterte bezieht sich nur auf Emailschemelzen, nicht auf Emails, die aufgetragen werden, da die letzteren durch das Brennen verändert werden.

TEFOHL.

Kieffer. Über den Einfluß wechselnder Alkali-Kieselsäure-Verhältnisse im Wasserglas auf die Vergießbarkeit keramischer Stoffe. *Verechenskaal* **59**, 167—168, 1926, Nr. 11. Als Verflüssigungsmittel beim Gießen keramischer Massen wird im allgemeinen Soda verwandt, während man die Anwendung von Wasserglas, das an sich gut geeignet ist, im allgemeinen vermeidet, da hierbei oft Schwierigkeiten auftreten. Verf. sieht den Grund hierfür in der wechselnden Zusammensetzung des Wasserglases, d. h. in der Verschiedenheit des Verhältnisses $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$. Während Soda nur als verflüssigendes Agens auf Tone wirkt, hat die Kieselsäure im Wasserglas die Wirkung eines Schutzkolloids. Mit Wassergläsern verschiedenen SiO_2 -Gehaltes wurden vier Versuchsreihen gemacht, deren Ergebnisse in Tabellen und einem Schaubild dargestellt sind. Während zur hinreichenden Verflüssigung der Gußmasse (bei stets gleicher Viskosität) ohne Elektrolytzusatz 67 Proz. Wasser nötig sind, schwankten die Werte bei rund 0,1 bis 1 Proz. Wasserglaszusätzen etwa zwischen 49 und 55 Proz. Wasser. Am besten wirkte das Wasserglas mit dem höchsten SiO_2 -Gehalt; hier gilt das Verhältnis $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2 = 1 : 4,2$.

TEFOHL.

errin

5. Elektrizität und Magnetismus.

Leigh Page. A single straight conductor as a new fundamental. A rejoinder. Journ. Frankl. Inst. **201**, 245—246, 1926, Nr. 2.

Carl Hering. A single straight conductor as a new fundamental. Reply to a rejoinder. Journ. Frankl. Inst. **201**, 497, 1926, Nr. 4. Page hält die kürzlich (diese Ber. S. 455) von C. Hering abgeleitete Formel für die magnetische Energie der Längeneinheit eines geradlinigen Stromes für falsch. Er zeigt, wo die Überlegungsfehler Herings stecken, und verweist auf eine Messung, die er selbst ausgeführt hat und bei der die Formel einen um viele hundert Prozent fehlerhaften Wert ergab. — Demgegenüber betont Hering, daß seine Formel nur für unendlich weit entfernte Rückleitung gelten solle.

WALLOT

N. v. Raschewsky. Zur Theorie des Thermioneneffektes. I. ZS. f. Phys. **36**, 628—637, 1926, Nr. 8. 1. Ohne diespeziellen Annahmen über die charakteristische Funktion Φ_2 der festen Phase zu machen, werden die Elektronenemission, Ionenemission und das Verdampfen eines erhitzten Körpers vom einheitlichen Standpunkt unter Heranziehung der Phasenregel behandelt. Es stellt sich heraus, daß der in den vorhergehenden Veröffentlichungen (diese Ber. **6**, 1510, 1925) besprochene Einfluß des Gesamtdruckes auf den Thermionenstrom, unabhängig von den speziellen Annahmen über Φ_2 , sehr gering ist und mit derselben Annäherung vernachlässigt werden kann, mit welcher man das Verhältnis n^+/n^- der Zahl der positiven Ionen im Metall zu dem der Elektronen als von der Temperatur unabhängig annehmen darf. 2. Es wird ferner ein Ansatz für die freie Energie der festen Phase gegeben. Dieser wird durch die Berechnung der Zustandssumme gewonnen, unter möglichster Vermeidung von speziellen Hypothesen über die Elektronen im Innern der festen Phase. 3. Der so erhaltene Ausdruck für die freie Energie, in die allgemeine Formel eingesetzt, ergibt eine Formel für den Thermionenstrom, welche der Abweichung der A -Konstante in der Richardsonschen Formel von dem von S. Dushman postulierten universellen Werte bei Oxyden und adsorbierten Metallschichten vielleicht Rechnung zu tragen vermag.

KNIPPING

F. E. Null. Linear amplification of galvanometer deflection by the photoelectric cell. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 521—522, 1926, Nr. 5. Y. T. Tykociner und J. Kunz haben eine einfache und bequeme Methode zur verstärkten Sichtbarmachung von Spiegelgalvanometersausschlägen angegeben, welche darin besteht, daß der vom Galvanometerspiegel reflektierte Lichtstrahl (Spaltbild) einer gleichmäßig lichtstarken Lichtquelle durch eine dreieckige Blende auf eine photoelektrische Zelle fällt, die mit einer Batterie und einem zweiten Galvanometer in Reihe geschaltet ist. Dreht sich der Spiegel des ersten Galvanometers so ist die Länge des durch die Dreieckblende auf die Photozelle fallenden Spaltbildes dem Drehwinkel dieses Spiegels proportional. Somit ist auch der Strom im Photzellenstromkreis und der Ausschlagswinkel des zweiten Galvanometers dem Ausschlagswinkel des ersten Galvanometers proportional. Verf. beschreibt diese Methode und macht einige Angaben über experimentelle Einzelheiten (Abstände, Lichtstärke usw.). Die Anordnung soll sich bei den Versuchen des Verfs. sehr gut bewährt haben.

GEYER

D. W. Dye. Improved cathode-ray tube method for the harmonic comparison of frequencies. Proc. Phys. Soc. **37**, 158—168, 1925, Nr. 1. Es werden oszillographische Anordnungen zur Untersuchung von Hochfrequenz

römen in bezug auf Frequenz und Kurvenform beschrieben. Dem Kathodenstrahlbündel einer Braunschen Röhre werden zwei Ablenkungen erteilt. Die erste Ablenkung, welche der Zeitachse entspricht, wird durch zwei in der Phase gegeneinander verschobene Wechsellspannungen mittlerer Frequenz (z. B. 1000 Per./sec) erzeugt, die zweckmäßig einem Stimmgabelgenerator entnommen werden. Der Lichtfleck der Braunschen Röhre gerät in rotierende Bewegung und beschreibt auf dem Leuchtschirm oder auf der photographischen Platte einen Kreis oder eine Ellipse. Die zweite Ablenkung erteilt der zu untersuchende Hochfrequenzstrom, welcher entweder dem in der Braunschen Röhre fließenden Gleichstrom der Anodenbatterie überlagert wird, oder mittels Ablenkungsplatten bzw. Ablenkungsspulen eine elektrostatische oder elektromagnetische Ablenkung hervorruft. Es ergeben sich kreis- oder ellipsenförmige Lissajoussche Figuren, deren Umgrenzungslinien zu Wellen oder Schlingen deformiert sind. Aus der Wellen- bzw. Schlingenzahl folgt die Frequenz des Hochfrequenzstromes. Wird die der Zeitachse entsprechende Bewegung so gewählt, daß der Lichtfleck eine große, schmale Ellipse beschreibt, und wird diese Ellipse räumlich derart verlegt, daß der Lichtfleck beim Durchlaufen des annähernd geradlinigen Teiles derselben auf dem Leuchtschirm eine Gerade abbildet, so ergeben sich, wenn man dem Lichtfleck durch den zu untersuchenden Hochfrequenzstrom eine zweite, hierzu senkrechte geradlinige Bewegung erteilt, Kurven der bekannten Art in rechtwinkligen Koordinaten; sie lassen Stärke und Ordnungszahl der Harmonischen erkennen. Zahlreiche Oszillogramme sind beigelegt und werden ausführlich erläutert.

GEYGER.

Idichi Obata. A note on the cathode-ray oscillograph. Journ. Frankl. Inst. 201, 351—352, 1926, Nr. 3. F. R. Terroux hat den Vorschlag gemacht, beim Arbeiten mit dem Kathodenstrahloszillographen die photographische Platte von außen dicht an ein mit Leuchtsalz überzogenes Quarzfenster anzulegen, um das oszillographische Aufnahmeverfahren zu vereinfachen. Verf. macht darauf aufmerksam, daß dieses Verfahren nur bei Braunschen Röhren mit kalter Kathode mit Vorteil anwendbar ist und daß bei den elektrisch empfindlicheren Röhren mit Glühkathode die photographische Empfindlichkeit für diese Anordnung oft nicht ausreichend ist, besonders wenn nicht periodische, kurzzeitige Vorgänge aufgenommen werden sollen. Es müssen dann besondere, für Kathodenstrahluntersuchungen bestimmte photographische Platten („Schumann plate sensitized for the use of cathode-ray work“) verwendet werden, welche jedoch sehr kostspielig sind.

GEYGER.

Rogowski und Grösser. Über einen lichtstarken Kathodenstrahloszillographen für photographische Außenaufnahmen schnell veränderlicher Vorgänge. Arch. f. Elektrot. 16, 295, 1926, Nr. 4. Diskussionsbericht über einen Vortrag, dessen Inhalt in einer früheren Arbeit (Arch. f. Elektrot. 5, 377, 1926) wiedergegeben ist. (Vgl. diese Ber. S. 311.)

GEYGER.

V. Rogowski und E. Flegler. Mitteilung über einen Wanderwellenszillographen. Arch. f. Elektrot. 16, 295, 1926, Nr. 4. Diskussionsbericht über einen Vortrag, dessen Inhalt in einer früheren Arbeit (Arch. f. Elektrot. 4, 529, 1925) wiedergegeben ist. (Vgl. diese Ber. 6, 1111, 1925.)

GEYGER.

D. Gábor. Oszillographieren von Wanderwellen. Arch. f. Elektrot. 16, 296—302, 1926, Nr. 4. Verf. berichtet ausführlich über seine Untersuchungen, betreffend die oszillographische Aufnahme von Wanderwellen. Es wird ein

Kathodenstrahloszillograph mit Gasentladung (Betriebsspannung etwa 35 bis 55 kV) und unmittelbarer Photographie benutzt. Die Gleichstrom-Hochspannungsanlage für die Erregerspannung der Vakuumröhre besteht aus einem Hochspannungstransformator, einer Glühkathodengleichrichterröhre mit Heiztransformator, einem Kondensator von 8000 cm und einem Beruhigungswiderstand von 10 Megohm. Man muß besonders auf ein haarscharf richtig eingestelltes Vakuum achten. Der Druck in der Röhre muß je nach der Spannung 1 bis $2 \cdot 10^{-2}$ mm Quecksilber betragen, wenn die Entladung ohne Verzug richtig einsetzen soll. Das Problem der Erzeugung einer möglichst gleichmäßigen, der Zeit proportionalen Kathodenstrahlbewegung, und zwar gleichzeitig mit dem Eintreffen der aufzunehmenden Wanderwelle, erfordert grundsätzlich verschiedene Lösungen, je nachdem es sich um Ausgleichsvorgänge handelt, die man selber in irgend einer Weise auslöst, oder um solche, deren Zeitpunkt man nicht im voraus kennt. Zu dieser zweiten Klasse gehören vor allem die „natürlichen“ Wanderwellenerscheinungen, welche z. B. bei Gewittern in den Anlagen auftreten. Verschiedene Methoden zur Erzielung der erforderlichen Hilfsablenkung werden behandelt. Mehrere Wanderwellenoszillogramme sind beigefügt. GEYGER

Walter van B. Roberts. A method for generating and measuring very weak radio-frequency currents. Journ. Frankl. Inst. 201, 301—310, 1926 Nr. 3. Es wird eine Methode zur Messung sehr schwacher Hochfrequenzströme beschrieben. Ein in bezug auf Frequenz und Amplitude veränderbarer Hochfrequenzstrom und der zu untersuchende Hochfrequenzstrom wirken gemeinsam auf einen Hilfsstromkreis, welcher eine Gleichstrommeßeinrichtung (z. B. Kristalldetektor mit Galvanometer) enthält. Es ergeben sich verhältnismäßig einfache Beziehungen zwischen den beiden Hochfrequenzströmen, dem Schwebungsstrom und dem Gleichstrom. Mehrere vom Verf. ausprobierte Meßanordnungen mit Elektronenröhren und ihre Wirkungsweise werden beschrieben. GEYGER

Otto Mayr. Die Erde als Wechselstromleiter. Arch. f. Elektrot. 16, 303, 1926, Nr. 4. Diskussionsbericht über einen Vortrag, über dessen ersten Teil der sich mit der Stromverteilung im Erdboden und der Induktivität der Schleife Draht—Erde befaßte, ein ausführlicher Aufsatz (Elektrot. 78, 1925, S. 1355 und 1436) vorliegt. Im zweiten Teil des Vortrages wurde über die Strom- und Spannungsverhältnisse bei Erdschluß und Doppelerdschluß in vermaschten Leitungsnetzen berichtet. Ein erweiterter Abdruck dieses Teiles soll unter dem Titel „Einphasiger Erdschluß und Doppelerdschluß in vermaschten Leitungsnetzen“ in einer späteren Arbeit veröffentlicht werden. GEYGER

B. Freund. Fortschritte der Bildtelegraphie. Elektro-Journ. 6, 220—232, 1926, Nr. 12. Nach einem kurzen Überblick über die grundlegenden Lösungen des Problems der elektrischen Bildübertragung wird das Prinzip der verschiedenen Übertragungsmethoden (Kopiertelegraph, Rasterbildübertragung, Phototelegraph, Zwischenklischeemethode, Photoautograph) an Hand schematischer Abbildungen erläutert. Der vom Verf. ausgebildete „Phototeleautograph“ wird ausführlich beschrieben. Bei diesem Apparat wird das zu übertragende getönte Bild wie beim gewöhnlichen Phototelegraphen ohne jede Vorbereitungsarbeit in den Sender eingelegt und mittels lichtempfindlicher Zellen direkt abgetastet. Die veränderlichen Zellenströme werden jedoch nicht unmittelbar zum Empfänger übertragen, sondern werden vorerst einem besonderen Relais zugeführt, welches, entsprechend den veränderlichen Stromwerten, Telegraphierstriche von entsprechender Länge auslöst und zum Empfänger sendet. Die helleren oder

unkleren Elemente des Bildes werden somit hierbei durch je einen längeren oder kürzeren Telegraphierstrich ausgedrückt. Dadurch wird es ermöglicht, einerseits die volle Energie und maximale Telegraphierreichweite einer Radio-Station auch für die Übertragung von Halbtonbildern voll auszunutzen und andererseits Energieschwankungen sowie zahlreiche atmosphärische Störungen abmildernd auf die Beeinflussung der Tönungswiedergabe fernzuhalten. Dadurch können auch getönte Bilder auf jede Reichweite mit gleicher Sicherheit und Güte übertragen werden, wie auch einfache Schwarzweißbilder oder Morse-Telegramme. Ein mit dem ersten Freundschens Phototelauto graphen übertragenes Bild und einige photographische Abbildungen der benutzten Sendeeinrichtungen und Empfangsapparate sind der Arbeit beigelegt.

GEYGER.

Bethenod. Bemerkungen zu der Arbeit von W. Kunze und S. Loewe: „Drehkondensator“. Jahrb. d. drahtl. Electr. 27, 188, 1926, Nr. 6. Im Hinblick auf die Ausführungen in genannter Arbeit (Jahrb. d. drahtl. Electr. 27, 19, 1926, Nr. 4) macht Verf. darauf aufmerksam, daß der Drehkondensator, der durch die Amerikaner „square law condenser“ genannt wurde, in dem belgischen Patent Nr. 222216 vom 12. Januar 1910, das gemäß seinen Angaben angemeldet ist, beschrieben worden ist. Ähnliche Anordnungen sind im Jahre 1912 durch Tissot und im Jahre 1914 durch Duddell vorgeschlagen worden. Andererseits veröffentlichte Chireix (La Lumière Electrique 1915, S. 73) einen vollständigen Artikel über diesen Drehkondensator. Insbesondere ist die Formel (20) der genannten Arbeit von W. Kunze und S. Loewe durch Chireix in dem letztgenannten Artikel schon abgeleitet worden. Die von Chireix gefundene Formel, welche gleichfalls die Anfangskapazität berücksichtigt, unterscheidet sich etwas von der Form nach; man merkt aber sofort, daß sie gleichgeltend ist (s. S. 76, Formel 8).

GEYGER.

Kiebitz. Ein neuer Grundsatz für die Erzeugung von Schwingungen mit Elektronenröhren. Jahrb. d. drahtl. Electr. 27, 163—167, 1926, Nr. 6. Die Stromspannungscharakteristik zeigt zwischen Gitter und Anode der handelsüblichen Elektronenröhren einen fallenden Verlauf, der dem Gebilde Gitter—Anode die Eigenschaften eines negativen Widerstandes verleiht. Dieser kann, parallel zum Kondensator eines Schwingungskreises angeordnet, Schwingungen unterhalten. Es werden Versuche beschrieben, bei denen es gelungen ist, die Schwingungen zwischen 5 und 10^{-8} Sek. Schwingungsdauer mit Anordnungen zu erzeugen, die unter diesem Gesichtspunkt hergestellt wurden. Die Arbeit behandelt: 1. Negative Ableitung, 2. langsame Schwingungen, 3. tonfrequente Schwingungen, 4. hochfrequente Schwingungen, 5. kleinste Wellenlängen.

GEYGER.

Janfred von Ardenne. Ein Vergleich zwischen Transformatorenverstärker und Widerstandsverstärker. Jahrb. d. drahtl. Electr. 27, 167—169, 1926, Nr. 6. Verf. untersucht die Verstärkungseigenschaften eines Transformatorenverstärkers (ohne Resonanzabstimmung) und eines Widerstandsverstärkers bei der Frequenz 1000. Um einen übersichtlichen Vergleich zu ermöglichen, wird für Widerstandsverstärker eine Formel angegeben, die der Parkhausenschen Formel für den linearen Verstärkungsgrad bei Transformatorenverstärkern entspricht. Die Untersuchung zeigt, daß unter gleichen Voraussetzungen bei der Verbindung der Röhren durch Widerstandskopplung größere Verstärkungsgrade als bei der Verbindung durch Transformatorenkopplung erhalten werden können.

GEYGER.

A. Jipp. Der neue Drehspulen-Schnellschreiber von Siemens & Halske. Jahrb. d. drahtl. Telegr. **27**, 175—177, 1926, Nr. 6. Im Anschluß an die früheren diesbezüglichen Veröffentlichungen (Elektr. Nachr.-Techn. **2**, 184, 1925, Nr. 6 **3**, 108, 1926, Nr. 3) wird ein neuer Telegraphenempfänger beschrieben, welcher Morse- und Kableschrift bis zur höchsten zurzeit erreichbaren Geschwindigkeit und darüber hinaus aufzeichnet und dabei Störströme vom Betriebsstrom zu unterscheiden erlaubt. Zahlreiche Abbildungen und Schriftproben sind der Arbeit beigelegt.

GEYGER

E. Foà. Sulla legge di variazione dell'effetto Volta in funzione della temperatura. Cim. (N. S.) **3**, 49—66, 1926, Nr. 1/2. Der Verf. leitet aus der Betrachtung eines umkehrbaren Kreisprozesses unter der Annahme, daß keine chemischen Reaktionen vor sich gehen, Proportionalität zwischen Voltakontaktpotential V und absoluter Temperatur T ab. Die Prüfung durch das Experiment wird dadurch erschwert, daß bei Temperaturänderung meist irreversible Änderungen der Metalloberflächen eintreten. Immerhin findet der Verf. bei einer kritischen Diskussion der Versuchsergebnisse von Lord Kelvin Majorana, Compton, Erskine-Murray und Burbridge, daß $\Delta V/\Delta T$ und V/T für ein und dieselbe Metallkombination in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle von gleichem Vorzeichen und von derselben Größenordnung sind, daß $\Delta V/\Delta T$ im allgemeinen größer ist für Paare mit größerem V und daß der Unterschied zwischen $\Delta V/\Delta T$ und V/T , der bei verschiedenen Messungsreihen an denselben Paare gefunden wurde, von derselben Größenordnung ist wie die Unterschiede, die sich zwischen Messungen bei steigender und bei fallender Temperatur unter sonst gleichen Verhältnissen ergeben. Der Verf. folgert hieraus, daß die Versuche zumindest nicht im Widerspruch stehen mit dem abgeleiteten Gesetz

K. PRZIBRAM

P. W. Bridgman. Thermal conductivity and thermo-electromotive force of single metal crystals. Proc. Nat. Acad. Amer. **11**, 608—612, 1925, Nr. 10. [S. 1393.]

MEISSNER

A. W. Simon. On the quantitative theory of electrostatic systems. Phys. Rev. (2) **26**, 111—117, 1925, Nr. 1. Verf. verallgemeinert seine frühere (Proc. Nat. Acad. Amer. **10**, 302, 1924; Phys. Rev. **24**, 690, 1924) entwickelte Theorie auf ein beliebiges System isolierter Konduktoren, die ursprünglich auf verschiedene Potentiale aufgeladen, einer periodischen Folge von elektrostatischen Operationen (Bewegung der Konduktoren, Herstellung oder Unterbrechung von Kontakten zwischen beliebigen Konduktoren des Systems) unterworfen werden. Die für das Potential der Konduktoren nach n -fach wiederholter Operationenfolgel erhaltene Formel wird dann auf einige spezielle Fälle angewendet. HARRY SCHMIDT

P. Vaillant. Sur l'influence d'une charge électrostatique sur la conductibilité superficielle d'une lame de sel gemme. C. R. **181**, 911—917, 1925, Nr. 23. Aus Versuchen am Steinsalzkrystall, die Aufschluß geben sollen über den Einfluß eines elektrischen Feldes auf die Oberflächenleitfähigkeit, kommt Verf. zu dem Schluß, daß die positiven Ionen eine viel höhere Beweglichkeit haben als die negativen, und daß es sich um die Ionen des Wassers, H und OH , handelt. Die Beobachtungen sind jedoch nicht genügend reproduzierbar.

R. JAEGER

L. Trieri. Esperienza per dimostrare il fenomeno della tension elettrostatica. Cim. (N. S.) **3**, 31—32, 1926, Nr. 1/2. Der bekannte Versuch, bei dem das Aufblasen einer größeren Seifenblase durch eine kleinere demonstriert

ird, kann leicht so abgeändert werden, daß mit ihm die elektrostatische Spannung zeigt werden kann: Wird die kleinere Blase, die gut isoliert sein muß, mittels einer Elektrisiermaschine aufgeladen, so vergrößert sie sich auf Kosten der größeren, nicht elektrisierten.

K. PRZIBRAM.

Vladimir Karapetoff. Theory of absorption in solid dielectrics. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 45, 236—243, 1926, Nr. 3. Die meisten festen Dielektriken sind insofern unvollkommen, als bei ihnen auf den ersten Ladungsstoß beim Einschalten einer Gleichspannung eine Zeit folgt, in der die Ladung asymptotisch auf einen höheren Endwert ansteigt. Es läßt sich also eine Anfangs- und eine Endladung unterscheiden. Der Verf. hat es sich zur Aufgabe gemacht, die allgemeinen Eigenschaften der Funktion, Anwachsen der elektrischen Ladung/Zeit, zu entwickeln. Dabei werden die anfängliche und die endgültige Leitfähigkeit des Materials berücksichtigt. Es wird die Annahme gemacht, daß das Gesetz der dielektrischen Nachwirkung in den einzelnen Teilchen des Dielektrikums eine einfache Exponentialfunktion der Zeit ist, daß aber der Exponent von einem Teilchen zum anderen verschieden ist. In einigen „nichtviskosen“ Teilchen wird die endgültige Verschiebung momentan erreicht, in einigen anderen erfolgt sie unendlich langsam, in der überwiegenden Menge der Teilchen vollzieht sie sich mit wechselnden mittleren Geschwindigkeiten. Es wird also eine „Verteilungsfunktion“ der Teilchen eingeführt, und es werden die allgemeinen Bedingungen erörtert, die diese Funktion erfüllen muß. Die Ergebnisse werden zur Aufstellung einer speziellen Verteilungsfunktion benutzt, die genügend Parameter enthält, um Versuchsergebnisse hinreichend genau wiedergeben zu können. Für Gleichspannung werden Ausdrücke für die Ladungsaufnahme und die Leitfähigkeit als Funktion der Zeit gegeben. Mit Hilfe von Versuchen lassen sich dann die Zahlenwerte der benutzten Parameter ermitteln. Bei Wechselspannungen werden die scheinbare Dielektrizitätskonstante und die scheinbare Leitfähigkeit als Funktionen der Frequenz dargestellt. Auch hier ist eine experimentelle Nachprüfung möglich. Das Ziel der entwickelten Theorie ist die Vergleichung und Zusammenfassung der großen Mengen von Versuchsmaterial über Absorption und dielektrische Verluste und die Vorausberechnung dieser Größen für gegebene Materialien.

GÜNTHERSCHULZE.

M. Corbino. Potere termoelettrico e coefficiente di Hall. Lincei Rend. (6) 2, 526—530, 1925, Nr. 12. Wie der Verf. früher (Lincei Rend. 29, 282, 1920) bemerkt hat, wird die von der Elektronentheorie unter der Annahme nur einer Art Elektrizitätsträger abgeleitete Beziehung zwischen der thermoelektrischen Kraft einer Metallkombination und dem Halleffekt in den betreffenden Metallen durch den Versuch nicht bestätigt. Heaps (Phil. Mag. 50, 1001, 1925) glaubt eine gewisse Übereinstimmung im Falle des Wismuts bei verschiedenen magnetischen Feldstärken festgestellt zu haben; der Verf. findet aber, daß nicht einmal das Vorzeichen stimmt. La Rosa (Lincei Rend. 30, 57, 1921) glaubt Übereinstimmung mit der Elektronentheorie bezüglich des Einflusses eines Magnetfeldes auf den elektrischen Widerstand und die thermoelektrische Kraft des Wismuts erstellen zu können durch Annahme einer höheren thermoelektrischen Kraft 130 Mikrovolt pro Grad, wie sie Lownds für einen Wismutkristall parallel zur Achse gefunden hat, gegenüber dem vom Verf. angenommenen Wert 77 Mikrovolt), der Verf. hält aber diese Einführung eines höheren Wertes für unbegründet.

K. PRZIBRAM.

Erich Kretschmann. Theorie der Dauerströme in Supraleitern. Ann. Phys. (4) 80, 109—136, 1926, Nr. 10. Berichtigung, ebenda S. 532, Nr. 13.

Kamerlingh Onnes hatte festgestellt, daß ein Dauerstrom, der ohne äußere EMK in coaxialen Kreisbahnen auf einer supraleitenden Hohlkugel aus Blei umlief, in einem schräg zu seiner Achse gerichteten magnetischen Felde keine seitliche Verschiebung seiner Bahnen erfuhr, und hatte daraus, gestützt auf eine theoretische Untersuchung von H. A. Lorentz, geschlossen, daß die Leitungselektronen sich geordnet in festen, aus aneinanderstoßenden Quantenbahnen gebildeten Gleisen bewegten. — Demgegenüber macht Verf. unter anderem geltend, daß nach dieser Vorstellung infolge der großen Geschwindigkeit der in Quantenbahnen laufenden Elektronen eine unteilbare Stromeinheit von etwa 0,3 mA in supraleitendem Blei bestehen müßte, die bisher nicht beobachtet ist, und gibt eine Erklärung der Erscheinung auf Grund seiner in Ann. d. Phys. **74**, 189, 405, 1924; diese Ber. **6**, 267, 1925 dargestellten Theorie der metallischen Leitfähigkeit und Supraleitfähigkeit, die auf der Voraussetzung einer ungeordneten Bewegung der Leitungselektronen beruht. — In der vorliegenden Arbeit wird zunächst noch einmal, jetzt unter Berücksichtigung der Relativitätskorrektur und der intramolekularen magnetischen Kräfte auf die Leitungselektronen, die Bedingung der Supraleitfähigkeit für ungeordnet bewegte Leitungselektronen abgeleitet. Supraleitfähigkeit tritt ein, wenn die Leitungselektronen gar nicht bzw. hinreichend selten in feste Bindungen an Atome (geschlossene Quantenbahnen) einspringen (vgl. I. c.). — Unter der Annahme, daß die auf die Zeiteinheit bezogene Wahrscheinlichkeit des Einspringens, die „Bindungswahrscheinlichkeit“ γ , von der Geschwindigkeit des Elektrons unabhängig ist, ergibt sich die Formel

$$\sigma = \frac{1}{\kappa} = \frac{m}{e^2} \cdot \frac{\gamma}{n_f} \dots \dots \dots (21)$$

für den spezifischen Widerstand, in der n_f die Zahl der freien Elektronen der Raumeinheit bezeichnet. Diese Zahl wird für supraleitendes Blei gleich der Zahl der Atome gesetzt auf Grund der Vorstellung, daß von jedem Atom gerade das Elektron der höchsten Energiestufe frei ist und unterhalb der Sprungtemperatur T_s nur verhältnismäßig selten eine Bindungsmöglichkeit findet, weil die Körperwärme noch nicht ausreicht, um häufig durch Befreiung von gebundenen Elektronen niedrigerer Energiestufe unbesetzte (geschlossene) Quantenbahnen zu schaffen. Mit diesem Werte, $n_f = \frac{1}{3} 10^{23}$, folgt aus der obigen Formel für σ bei Blei im Zustand der höchsten bisher festgestellten Supraleitfähigkeit, $\sigma \leq \sigma_0 \cdot 10^{-12}$ (σ_0 = spezifischer Widerstand bei 0° C), erst $\gamma \leq 187$, d. h. es können durchschnittlich noch 187 Bindungen pro Elektron und Sekunde stattfinden. Die — krummlinige — freie Weglänge wird dabei gleich 74 m; aber eine beliebige, zur Stromrichtung senkrechte Komponente der geraden Verbindung der Endpunkte dieser Strecke hat erst die Größenordnung von 0,1 mm. — Das eingangs erwähnte Versuchsergebnis von Kamerlingh Onnes und zugleich das Verschwinden des Halleffektes in Supraleitern wird ohne Zusatzannahmen daraus erklärt, daß die Supraleitfähigkeit, wie aus der Ableitung ihrer Bedingung hervorgeht, nur für eine elektrische äußere Kraft trotz der krummlinigen Elektronenbahnen besteht, weil diese allen Elektronen die gleiche Beschleunigung erteilt, dagegen nicht für eine magnetische Kraft, die auf die Elektronengesamtheit ganz anders wirkt. Der seitlichen Ablenkung des Stromes durch das Magnetfeld halten schon so geringe — auf der Kugel durch Selbstinduktion entstehende — elektrische Kräfte das Gleichgewicht, daß, wie eine Berechnung auf Grund anderer Halleffektbeobachtungen bei tiefsten Temperaturen erweist, kein irgendwie meßbarer Effekt zu erwarten ist.

E. KRETSCHMANN.

G. Tammann und H. Bredemeier. Über das elektrische Leitvermögen der Anlaufsichten. ZS. f. anorg. Chem. **144**, 64—68, 1925, Nr. 1/2. Nach

den Untersuchungen von G. Tammann und seinen Schülern erfolgt der Anlauf von Metallen in oxydierender Atmosphäre nach einem exponentiellen Gesetz, in halogenhaltiger Luft nach einer parabolischen Beziehung, entsprechend dem Gesetz der Hydrodiffusion. Um diesen prinzipiellen Unterschied zu klären, wurde die elektrische Leitfähigkeit der gebildeten Reaktionsschicht untersucht. Dabei wurde generell gefunden, daß bei exponentiellem Anlauf die gebildete Schicht metallisch leitet, bei parabolischem Anlauf dagegen elektrolytisch. Entscheiden ließ sich diese Frage an dem eventuellen Auftreten einer kathodischen Polarisierung, die sich unmittelbar nachher bei elektrolytischen Leitern zeigen mußte. Das zeitliche Abklingen der Polarisierung konnte bei den elektrolytischen Leitern festgestellt werden. Dagegen trat bei den Oxydschichten keine Polarisierung auf.

BREDEMEIER.

Elena Freda. Sulla propagazione di correnti elettriche stazionarie sotto l'azione di un campo magnetico. *Lincei Rend.* (6) 3, 77—82, 1926, Nr. 2. Die nach Drude und Lorentz aus der Elektronentheorie abgeleiteten Grundgleichungen der galvanomagnetischen Effekte folgen, sofern es sich nicht um die Abhängigkeit der Konstanten vom Material und der Feldstärke handelt, aus bloßen Symmetriebetrachtungen ohne weitere Annahmen über den Mechanismus der Stromleitung. Versuche, die lediglich diese Grundgleichungen bestätigen, können daher nicht als Beweise für die Elektronentheorie betrachtet werden.

K. PRZIBRAM.

Léon Guillet et Jean Galibourg. Sur la trempe des alliages légers aluminium-cuivre renfermant plus de 5 pou. 100 de cuivre. *C. R.* 181, 1107—1108, 1925, Nr. 26. [S. 1328.]

N. F. Budgen. Copper-cadmium wire. Its application for electric traction purposes. Its mechanical and electrical properties. Problems of casting production. *Electrician* 96, 495—497, 502, 1926, Nr. 2502. [S. 1328.]

BERNDT.

S. L. Martin. Die durch Licht hervorgerufene Widerstandsänderung von Molybdänit. *Journ. and Proc. Roy. Soc. New South Wales* 58, 150—156, 1924. [S. 1384.]

*JOSEPHY.

Richard Ambronn. Methoden der angewandten Geophysik. 84 Abb., 258 S. Dresden und Leipzig, Verlag Theod. Steinkopff, 1926. [S. 1333.]

GUTENBERG.

E. Liebreich und W. Wiederholt. Über das elektrochemische Verhalten des Chroms. Zu der Arbeit der Herren Grube, Heidinger und Schlecht. *ZS. f. Elektrochem.* 32, 261—262, 1926, Nr. 5.

H. Grube. Erwiderung zu vorstehendem. *Ebenda* S. 262—263.

E. Liebreich und W. Wiederholt. Erwiderung zu vorstehendem. *Ebenda* S. 263. Liebreich und Wiederholt nehmen die Priorität für den Verlauf der Strompotentialkurven des aktiven Chroms in Anspruch und kritisieren die Auffassung der Passivität bei Grube und Mitarbeitern. Grube hält dagegen die von Liebreich und Wiederholt seinerzeit veröffentlichten Untersuchungen nicht für beweiskräftig und wirft Widersprüche in der Darstellung vor. Bezüglich des Passivitätsbegriffs bezieht er sich auf die Auffassung Hittorfs: das Chrom sei dann als passiv anzusprechen, wenn es sechswertig in Lösung gehe.

H. BRANDES.

Robert Kremann, Hans Krieghammer und Paul Gruber-Rehenburg. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XI. Mitteilung. Die Elektrolyse von Na-Hg-Legierungen verschiedener Zusammensetzung. Monatsh. f. Chem. **46**, 515—529, 1925, Nr. 9. Der Elektrolyseneffekt bei der Elektrolyse geschmolzener Metallegierungen erweist sich unter anderem als abhängig von der Zusammensetzung der Legierung und dem Elektrodenabstand. Na-Hg-Legierungen verschiedener Zusammensetzung wurden in Glaskapillaren der Elektrolyse unterworfen (Stromdichte 6 Amp./mm²) und dabei folgendes festgestellt: Während bei Legierungen, deren Komponenten keine Verbindungen liefern, der optimale Elektrolyseneffekt bei 50 Atomproz. Legierungen auftritt, ist hier der Gesamteffekt insofern verändert, als bei Legierungen von 26 bis 35,7 Atomproz. Na nicht Anreicherung des Na an der einen und des Hg an der anderen Elektrode eintritt, sondern daß das Na sich an beiden Elektroden anreichert. (Daß es sich dabei nicht um Sägerungserscheinungen handelt, wurde durch einen Blindversuch nachgewiesen.) Legierungen mit etwas mehr Na bringen Verstärkung des Effektes an der einen Elektrode. Bei Amalgamen von etwa 58 Atomproz. Na an wird der Effekt wieder normal, und in diesem Falle ergab sich eine Abhängigkeit des Elektrolyseneffektes vom Elektrodenabstand: Elektrodenabständen von 15 bis 26 cm entsprechen Effekte von 4 bis 12 Proz. DADIE

Robert Kremann, Hans Krieghammer und Andreas Tröster. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XII. Mitteilung. Die Elektrolyse von Wismut-Zinn-Legierungen. Monatsh. f. Chem. **46**, 531—539, 1925, Nr. 9. Es wurde die Abhängigkeit des Elektrolyseneffektes von der Zusammensetzung der Legierung einerseits und der verwendeten Stromdichte andererseits untersucht. Bei der Elektrolyse sämtlicher vier Wismut-Zinn-Legierungen (12, 25, 50, 75 Atomproz. Wismut) ergibt sich die Tatsache, daß mit steigender Stromdichte zuerst der Effekt ansteigt und dann bei etwa 8 Amp./mm² einen Grenzwert erreicht, dessen Höhe sich als abhängig erweist von der Zusammensetzung der Legierung. (Den Legierungen mit 12, 25, 50, 75 Atomproz. Bi entsprechen Grenzwerte des Effektes von 17, 29, 21 und 15 Proz.) Es wird gezeigt, daß das stetige Ansteigen der Stromdichte-Effektkurve, wie es bei einer früheren Untersuchung ähnlich zusammengesetzter Legierungen gefunden wurde, nur ein scheinbares ist, hervorgerufen durch die zu kurze Elektrolysendauer. DADIE

Robert Kremann und Otto Baukovic. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XIII. Mitteilung. Die Elektrolyse von Zinn-Cadmium-Legierungen. Monatsh. f. Chem. **46**, 541—546, 1925, Nr. 9. Die Verf. unterwarfen Zinn-Cadmium-Legierungen verschiedener Zusammensetzung der Elektrolyse. Wie bei allen bisher untersuchten Legierungen wandert auch hier das Metall mit der höheren Leitungskapazität (Cadmium 0,500 zur Kathode, das mit der niedrigeren Leitungskapazität (Zinn 0,495) zur Anode. Die beobachteten Elektrolyseneffekte sind relativ klein und auch hier abhängig von der Stromdichte; doch war der Grenzwert bei 10 Amp./mm² noch nicht erreicht. Die Kurve der Abhängigkeit des Elektrolyseneffektes von der Zusammensetzung zeigt — wie in diesem einfachen Falle zu erwarten — symmetrischen Verlauf und das Maximum bei 50 : 50 Atomproz. Die Elektrolyse mußte in diesem Falle aus technischen Gründen in Kapillaren aus Schamottemörtel durchgeführt werden. DADIE

Robert Kremann und Jakob Dellacher. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XIV. Mitteilung. Versuche zu

Elektrolyse von Legierungen des Aluminiums mit Magnesium, Antimon, Zink und Silber. Monatsh. f. Chem. **46**, 547—553, 1925, Nr. 9. In diesem Falle wurden einige höher schmelzende Legierungen des Aluminiums untersucht. Doch mußten die Versuche mit Al—Mg, Al—Sb und Al—Zn wegen der auftretenden experimentellen Schwierigkeiten aufgegeben werden. Einzig die Al—Ag-Legierung gelangte zur Elektrolyse. Dabei ergab sich im Gegensatz zu den früheren Erfahrungen, daß das Metall mit der höheren Leitungskapazität (Ag) zur Anode wandert. Es wird dann eine Art „Spannungsreihe“ der Metalle aufgestellt, indem das jeweils rechts stehende Metall zur Kathode wandert. Diese Spannungsreihe fällt größtenteils mit der Reihe der Ionisierungsspannungen der Metalle bezüglich des ersten am leichtesten ablösbaren Elektrons zusammen. Die Verf. nehmen deshalb an, daß nicht, wie bisher vermutet, die Leitungskapazität der Metalle, sondern ihre Ionisierungsarbeit für die Wanderungsrichtung maßgebend sei. Die Abweichungen sind eventuell daraus zu erklären, daß nicht die Ionisierungsarbeit des ersten, am leichtesten ablösbaren Elektrons, sondern die des im betreffenden Falle maßgebenden Elektrons berücksichtigt werden müsse. Welches das gerade ist, läßt sich von vornherein nicht sagen. Der Elektrolyseeffekt in Abhängigkeit von der Stromdichte zeigt normalen Verlauf, d. h. strebt mit steigender Stromdichte einem Grenzwert zu, der bei einer Legierung mit 15 Atomproz. Ag bei etwa 10 Amp./mm² erreicht ist und 12 Proz. beträgt. Verwendet wurden auch hier Schamottekapillaren, die in einem Kurzschlußelektroofen auf eine Temperatur von 900° erhitzt werden konnten. DADIEU.

Robert Kremann und Otto Baukovic. Die elektrolytische Leitung in geschmolzenen Metallegierungen. XV. Mitteilung. Elektrolysenversuche mit Metallsulfiden bzw. Phosphiden. Monatsh. f. Chem. **46**, 555—557, 1925, Nr. 9. Da bei der Elektrolyse von Legierungen, deren eine Komponente schon teilweise metalloiden Charakter trägt, die beobachteten Effekte am größten waren, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, Sulfide oder Sulfidgemische zu elektrolysieren. Diese mit FeS, Cu₂S und PbS durchgeführten Versuche schlugen durchweg fehl. Bei FeS gelang die Füllung der Kapillaren nicht, bei Cu₂S und PbS hört die Elektrolyse nach einigen Sekunden Stromdurchgang auf, um nach etwa 10 Minuten wieder zu beginnen usf. Es wird vermutet, daß Abscheidung von Schwefel an der Anode die Ursache ist. Weiter wurde noch eine schmelzflüssige Legierung von Eisen—Phosphor untersucht. Die Elektrolyse mußte wegen des hohen Schmelzpunktes in Magnesitkapillaren bei 1400° vorgenommen werden. Ein Wanderungseffekt konnte nicht beobachtet werden. Verf. meinen aber, daß bei Anwendung höherer Stromdichten Aussicht auf Erfolg vorhanden wäre. DADIEU.

Andrieux. Électrolyse ignée des oxydes dissous dans l'acide borique ou dans les borates. C. R. **182**, 126—127, 1926, Nr. 2. Die bisherigen Erfahrungen über die Schmelzelektrolyse von Borax und anderen Alkaliboraten hatten gezeigt, daß an der Kathode lediglich Abscheidung von Bor auftritt. Verf. hat das in primärer Reaktion auftretende Na dadurch gefaßt, daß er die Kathode unter die Temperatur des Na-Siedepunktes heruntergekühlt hat, während die Schmelze, um die Elektrolyse zu ermöglichen, auf etwa 900° gehalten wurde. Es tritt dann zunächst der Elektrode reines Natrium auf, dann Natrium-Borgemische, schließlich eine dünne Schicht reines Bor. Steigende Temperatur verringert die Na-Ausbeute, schließlich (oberhalb 900° an der Kathode) tritt nur noch Bor auf. Die Borate des Kaliums und Lithiums lieferten bei 950° ebenfalls

Bor. Schwermetallborate lieferten die entsprechenden Metalle, z. B. Zink und Cadmium, auch waren Legierungen, wie Wolframbronze, zu erhalten.

H. BRANDES.

Jul. Hartmann. Undersøgelser over Gnisten ved en Kvægsølvstraale-kommutator. Danske Vidensk. Selskab, Mat.-fys. Meddelelser 5, Nr. 10, 36 S., 1924. Die Untersuchung betrifft den Funken, der durch die Unterbrechung eines induktiven Stromkreises erzeugt wird. Sie beleuchtet die Verhältnisse, wenn die Unterbrechung durch ein plötzliches, wohldefiniertes Abreißen eines Quecksilberstrahles oder Quecksilberstranges in einer Wasserstoff- oder Leuchtgasatmosphäre stattfindet. Der erzeugte Funke besteht unter diesen Umständen im allgemeinen aus einer einzelnen bogenförmigen Entladung, und nur für einen solchen einzelnen Funken gelten die unten angegebenen Resultate. Diese beschränken sich ferner auf den Fall, daß die Energie des Funkens allein oder jedenfalls größtenteils durch die in der Induktivität L des Kreises aufgespeicherte elektrokinetische Energie bestimmt ist. Das bedeutet: Die Versuchsbedingungen waren so gewählt, daß während der Unterbrechung die elektromotorische Kraft des Kreises entweder Null oder jedenfalls so klein war, daß sie nur wenig zur Funkenenergie beitrug, und ferner, daß der Widerstand des Kreises klein war, so daß er nicht einen größeren Teil der elektrokinetischen Energie absorbierte. Es zeigte sich, daß das Oszillogramm für einen solchen Funkenstrom eine sehr regelmäßige Form hatte. Mit einer in der Regel besonders guten Annäherung konnte die Änderung des Funkenstromes mit der Zeit durch den Ausdruck

$$i = \bar{i} e^{-bt^2} \dots \dots \dots (1)$$

dargestellt werden, wo $\bar{i}$ den Strom zur Zeit $t = 0$, d. h. im Augenblick der Unterbrechung bedeutet. Es zeigte sich ferner, daß die Konstante b von der Funkenenergie W_g auf folgende einfache Weise abhängt:

$$b = \frac{k}{W_g} \dots \dots \dots (2)$$

wo die Konstante k gleich $5,3 \cdot 10^9$ gefunden wurde, wenn W_g in Wattsekunden ausgedrückt ist. Aus (1) und (2) folgt, daß die Zeit $t_{1/2}$, in welcher der Funkenstrom auf seinen halben Wert abfällt, durch den folgenden Ausdruck gegeben ist:

$$t_{1/2} = \sqrt[3]{\frac{\log nat^2}{k}} \cdot \sqrt[3]{W_g} \dots \dots \dots (3)$$

Die in (1) und (2) ausgedrückten Abhängigkeiten und somit auch die Abhängigkeit (3) sind vorläufig rein empirische Resultate. Denkt man sich den Funken durch einen Widerstand r repräsentiert, so folgt aus (1) unter der Voraussetzung, daß der Widerstand des übrigen Stromkreises Null ist, und ferner unter der Voraussetzung, daß der Kreis keine elektromotorischen Kräfte außer der in der Induktivität L induzierten enthält, daß

$$r = \mu t^2 \dots \dots \dots (4)$$

wo

$$\mu = 3bL \dots \dots \dots (5)$$

so daß also der Widerstand des Funkens proportional dem Quadrat der Zeit anwächst, gleich wie der Widerstand eines mit konstanter Geschwindigkeit verlängerten zylindrischen Flüssigkeitsstranges. Die experimentelle Untersuchung bestand in der Messung der Funkenenergie in Verbindung mit der Aufnahme von Funkenstromoszillogrammen. Der Stromkreis wurde periodisch 50mal in der Sekunde unterbrochen, und der ganze Energieinhalt in den sekundlich erzeugten Funken, der Funkeneffekt, wurde mittels eines Wattmeters gemessen,

nachdem die Verwendbarkeit dieses Instrumentes für die betrachtete Messungsart durch spezielle Versuche bewiesen war. Gleichzeitig mit den Stromoszillogrammen wurden auch Spannungszoszillogramme des Funkenraumes aufgenommen, so daß die Charakteristik des Funkens aufgezeichnet werden konnte. Diese hatte eine große Ähnlichkeit mit der Bogencharakteristik, die aus den Untersuchungen von H. Th. Simon bekannt ist. Die Funkenenergie variierte von ganz kleinen Werten bis zu etwa 6 Wattsek. (Der Funkeneffekt betrug etwa $\frac{1}{3}$ kW bei 50 Funken in der Sekunde.)

J. HARTMANN.

T. H. Harrison. A study of the concurrent variations in the thermionic and photo-electric emission from platinum and tungsten with the state of the surfaces of these metals. Proc. Phys. Soc. **38**, 214—233, 1926, Nr. 3. Verf. versuchte die Ablösearbeit der Elektronen an denselben Proben von Wolfram und Platin sowohl thermionisch als auch photoelektrisch zu messen. Es ergab sich, daß die Resultate in allen Fällen stark von der vorhergehenden Wärmebehandlung des Materials abhingen. Beim Platin lassen sich vier verschiedene Typen der Kurven lichtelektrische Empfindlichkeit/Wellenlänge der Strahlung unterscheiden, während thermionisch sich je nach der Wärmebehandlung ein Zustand großer oder kleiner Emission herstellen läßt. Bei Platin scheint die lichtelektrische Ablösearbeit größer zu sein als die thermische, bei Wolfram ließen sich keine eindeutigen Ergebnisse erzielen. Bei beiden Metallen hatten die Kurven kein einer maximalen Wellenlänge entsprechendes plötzliches Ende, sondern näherten sich mit steigender Wellenlänge asymptotisch dem Werte Null. Die Unregelmäßigkeiten werden vom Verf. der Oberflächenbeschaffenheit der benutzten Proben zugeschrieben. GÜNTHERSCHULZE.

F. Krüger und O. Utesch. Über die Ozonbildung durch Elektronenstoß. Ann. d. Phys. (4) **78**, 113—156, 1925, Nr. 18. Ein Sauerstoffstrom passiert eine Reaktionskammer, in die durch ein Lenardfenster Kathodenstrahlen eintreten. Die Elektronen werden von einer Glühkathode erzeugt. Das gebildete Ozon wird durch Titration bestimmt. Durch Vergleich zwischen der Anzahl der gebildeten O_3 -Molekeln und der Zahl N der sekundär gebildeten Ionen erhoffen die Verf. eine Aufklärung über den Mechanismus der Ozonbildung durch Elektronenstoß. Zur Messung von N sind zwei Elektroden in das Reaktionsgefäß so eingekittet, daß die Strömungsrichtung des Gases senkrecht zur Richtung des Feldes steht, das durch Anlegen einer Spannung an die Elektroden erzeugt wird. Der Ionenstrom wird mit einem Zeigergalvanometer gemessen. Aus der Sättigungsspannung kann die Anzahl der sekundär gebildeten Ionen N bestimmt werden. Die Anzahl M der pro Zeiteinheit gebildeten O_3 -Molekeln wächst mit der Ionenbildung; das Verhältnis $M : N$ beträgt 20 bis 40. Im Widerspruch mit Ergebnissen von Moeller ist nach den Versuchen der Verf. die Anzahl der in N_2 gebildeten Ionen der Anzahl der in O_2 bei derselben Kathodenstrahlintensität gebildeten O_3 -Molekeln nicht äquivalent, vielmehr wird das Lenardsche Gesetz — Sekundärstrahlung proportional der Dichte — für N_2 , O_2 und Luft bestätigt. Ein Einfluß chemischer Reaktionen auf die erzeugte Sekundärstrahlung ist also nicht vorhanden. Verf. nehmen daher an, daß die Ozonbildung nicht an die Ionisation gebunden ist, sondern durch Elektronenstoß „angeregte“ O_2 -Molekeln entstehen, die mit nicht angeregten Molekülen O_3 bilden. Die technische Ausbeute wird in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit der Gase, von der Spannung und der Stromstärke gemessen. Sie ist viel geringer als bei den technischen Ozonisatoren. Für ein Lenardfenster von 0,005 mm Dicke (Al) wurde maximal 150 g Ozon pro Amperestunde erreicht, dabei ist die Energie der durch das Lenardfenster austretenden Kathodenstrahlen nur 3 bis 5 Proz. der angewandten elektrischen

Energie. Für die Ozonbildung werden 5 bis 11 Proz., für die Ionisierung oder Sekundärstrahlung 2 bis 4 Proz. der Gesamtenergie verbraucht, der Rest wird in Wärme verwandelt. JUNG

Hans Becker. Über die Erhöhung der Viskosität von Ölen unter dem Einfluß der stillen Entladung. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 160—166, 1926, Nr. 1. [S. 1339.] SCHEER

P. Selényi und E. Tarján. Über kalte Elektronenentladung in hoch evakuierten Glühlampen. ZS. f. techn. Phys. 7, 232—235, 1926, Nr. 5. Wenn Vakuumglühlampen mit gestrecktem Faden, sogenannte Bügellampen mit einem kräftigeren Teslaapparat auf gutes Vakuum geprüft werden, so werden die Glühfäden stark auseinander gespreizt und die Ausbauchung bleibt, sofern die Lampe nicht gebrannt wird, längere Zeit bestehen. Beim Einschalten der Lampe verschwindet die Ausbauchung schon bei Rotglut. Die Erscheinung tritt nur bei hohem Vakuum auf. Verff. zeigen, daß hier ein Fall der Lilienfeldschen autoelektronischen Entladung vorliegt. GÜNTHERSCHULZE

A. Carrelli. Sull'effetto fotoelettrico composto. Lincei Rend. (6) 3, 82—87, 1926, Nr. 2. Der Verf. bespricht die bekannten Versuche von Auger über die mehrfache Elektronenabgabe seitens eines Atoms, das ein Röntgenquant absorbiert, und bringt die Erscheinung in Zusammenhang mit den von Wentze gedeuteten „Röntgenfunknlinien“. Es wird die Frage erörtert, ob der zusammen gesetzte „Photoeffekt“ nur so zustande kommen kann, daß das absorbierte Quantum direkt nur auf ein Elektron wirkt, während die anderen durch sekundäre Prozesse im Atom befreit werden, eine Frage, zu deren Beantwortung Untersuchungen an der K-Serie mit ihren Satelliten erforderlich sind, wie sie von Coster an der L-Serie angestellt wurden. K. PRZIBRAM

Sir E. Rutherford. The Capture and Loss of Electrons by α Particles. Phil. Mag. (6) 47, 277—303, 1924, Nr. 278, Februar. Vgl. diese Ber. 5, 295, 1924. SCHEER

J. S. Lattès et Georges Fournier. Sur l'absorption des rayons β par la matière. C. R. 181, 855—856, 1925, Nr. 22. In einer Experimentaluntersuchung war der Absorptionskoeffizient der von γ -Strahlen in Materie erzeugten sekundären β -Strahlen bestimmt worden; und zwar μ/ρ der in C, Al, Ag, Pt, Au, Pb erzeugten und absorbierten β -Strahlen. Es wird nun gezeigt, daß μ/ρ linear mit N (Atomnummer) zunimmt, so daß $\frac{\mu}{\rho} = a + bN$, wenn $a = 5,73$, $b = 0,0547$ gesetzt wird. Die Güte der Übereinstimmung zeigt folgender Zahlenvergleich:

	C	Al	Ag	Pt	Au	Pb
N	6	13	47	78	79	82
μ { berechnet . . .	6,06	6,44	8,30	10,00	10,05	10,22
ρ { beobachtet . . .	6,0	6,4	8,3	10,0	10,1	10,3

Die Brauchbarkeit obiger Beziehung erstreckt sich auch auf die primäre weiche und harte β -Strahlung von RaE und für die zu verwendenden Konstanten ergibt sich folgende Zahlenbeziehung:

Weiche β von RaE. . . .	$a = 65$	$b = 0,615$	$a/b = 105,7$
Harte β von RaE	15	0,142	105,6
Harte sekundäre β	5,73	0,0547	104,8

Aus der Konstanz des Verhältnisses a/b schließen die Verff., daß die Abhängigkeit des μ/ρ von der Geschwindigkeit v der β -Strahlen die Form haben muß

$$\frac{\mu}{\rho} = (a + bN) \cdot f(v),$$

worin v , da sich alle hier betrachteten μ/ρ auf inhomogene β -Strahlung beziehen, eine irgendwie definierte mittlere oder Grenzggeschwindigkeit sein muß.

K. W. F. KOHLBAUSCH.

Werner Kolhörster. Bericht über die durchdringende Strahlung in der Atmosphäre. Naturwissensch. 14, 290—295, 313—320, 1926, Nr. 14 u. 15. Der vorliegende Bericht umfaßt die in den Jahren 1915 bis 1925 erschienenen Arbeiten über die durchdringende Höhenstrahlung. Die große Reihe von meßtechnischen Schwierigkeiten, die sich der einwandfreien elektrometrischen Ermittlung der etwa 10^{-15} Amp. großen Ionisationsströme entgegenstellen, wird unter dem Hinweis auf die notwendige Trennung der Strahlung in Luft-, Erd- und eigentliche Höhenstrahlung beschrieben. Besonderer Berücksichtigung bedarf auch die Elimination der Eigenstrahlung der Apparatur und der Isolationsverluste. Die benutzten Wulf-Kolhörsterschen Elektrometer sind erläutert und im Querschnitt abgebildet. Zur Vermeidung der Eigenstrahlung wird das Ionisationsgefäß zweckmäßig aus verzinktem Zink konstruiert. Weiterhin ist eine Reihe von Möglichkeiten angegeben, um die Ionisationswirkung der durchdringenden Strahlung zu erhöhen, ohne die Eigenstrahlung dabei zu sehr zu vergrößern. Wärmebewegung ist bei gewöhnlichen Temperaturen ohne Einfluß auf die Meßergebnisse. Von allen Beobachtern ist einwandfrei nachgewiesen die jährliche Periode der Gesamtstrahlung (Maximum im Sommer, Minimum im Winter). Die tägliche Periode zeigt eine doppelte Welle. (Maxima gegen 15 und 4 Uhr, Minima gegen 9 und 1 Uhr.) Verf. faßt die Wirkung der Erdstrahlung folgendermaßen zusammen: „Die aktiven Substanzen der ‚wirksamen Zone‘ (etwa 1 m mächtige Oberflächenschicht), besonders die ersten Dezimeter Tiefe, sind für ihre Schwankungen maßgebend, während die folgenden Dezimeter noch eine gewisse Bedeutung für die Absolutwerte der Strahlungsintensität gewinnen.“ Für die Höhenstrahlung ergab sich übereinstimmend bei verschiedenen Forschern eine Zunahme mit der Höhe. Der Absorptionskoeffizient der Strahlung wurde von Kolhörster berechnet zu $\mu = 0,71 \cdot 10^{-5} \cdot \text{cm}^{-1}$ unter der Voraussetzung eines Parallelstrahlenbündels. Die Koeffizienten für verschiedene Absorber und von verschiedener Seite gemessen, sind etwa zehnmal kleiner als die von Ray-Strahlung. Über den Ursprung der Höhenstrahlung ist noch nichts Sicheres bekannt. Die verschiedenen Hypothesen lassen nur aktive Substanzen als Erreger der Höhenstrahlung zu, die eine solche Aktivität aufweisen, daß man ihnen kosmischen Ursprung zuweisen muß. Im Zusammenhang damit wird die Bedeutung der Nernstschen Hypothese gewürdigt. Millikan, der bis vor kurzem das Vorhandensein einer so durchdringenden Strahlung in Abrede stellte, hat in letzter Zeit die deutschen Messungen selbst bestätigt gefunden, wobei er jedoch das Verdienst der Entdeckung und Erforschung der Strahlung nunmehr für sich in Anspruch nimmt.

R. JAEGER.

L. C. Jackson. The orientation of the oxygen molecule in a magnetic field. Phil. Mag. (7) 1, 1193—1198, 1926, Nr. 5. [S. 1326.] GERLACH.

H. Bateman. The radiation of energy and angular momentum. Phys. Rev. (2) 27, 606—617, 1926, Nr. 5. Im Anschluß an frühere Arbeiten (H. Bate-

man, Phys. Rev. **20**, 243, 1922; Mess. of Math. **52**, 116, 1922; **53**, 145, 1924; **54**, 142, 1925; M. Salkover, Phys. Rev. **27**, 87, 1926) sucht Verf. die Existenz strahlungslos durchlaufener Elektronenbahnen dadurch verständlich zu machen, daß er dem gewöhnlichen elektromagnetischen Felde ein durch ein retardiertes Potential spezifiziertes skalares Feld superponiert.

HARRY SCHMIDT

O. M. Corbino. Sulla teoria elettronica dei fenomeni termomagnetici. Lincei Rend. (6) **3**, 3—8, 1926, Nr. 1. Der Verf. [Cim. (N. S.) **1**, 397, 1911] hat den thermomagnetischen Effekt von Nernst beobachtet als das Auftreten von Kreisströmen in einer von einem radialen Wärmestrom durchflossenen Kreisscheibe im Magnetfeld, sowie den Halleffekt als Auftreten von Kreisströmen in einer von einem radialen elektrischen Strom durchflossenen Kreisscheibe. Er prüft nun die Lorentz-Ganssche Elektronentheorie dieser Effekte (Annahme nur einer Trägerart: Elektronen) für den vorliegenden Fall und findet für Silber, Gold und Kupfer Übereinstimmung des Vorzeichens und auch der Größenordnung, bei anderen Metallen, insbesondere bei Wismut und Antimon, aber nicht einmal Übereinstimmung des Vorzeichens. Für Wismut gibt die Theorie den richtigen Sinn für den galvanomagnetischen Strom, aber nicht für den thermomagnetischen; für Antimon gilt das Umgekehrte. Einführung von molekularen Feldern hilft nicht aus der Schwierigkeit, da bei der Anordnung des Verf. die beiden Ströme gleichen Sinn haben müssen, unabhängig von der Verteilung der Feldstärke.

K. PRIZBRAM

L. W. Austin. Preliminary note on proposed changes in the constant of the Austin-Cohen transmission formula. Journ. Washington Acad. **16**, 228—231, 1926, Nr. 8. Vor einer Reihe von Jahren hat der Verf. auf Grund quantitativer Messungen der Übertragungsstärke funkenelektrischer Zeichen eine Formel aufgestellt, die unter dem Namen der Austin-Cohenschen Formel bekannt ist (vgl. z. B. Beibl. **35**, 1267, 1912; Jahrb. d. drahtl. Telegr. **8**, 527, 1914). Sie besteht aus dem Hertzschen Ausdruck für das elektromagnetische Feld, einem Faktor, der die Krümmung der Erde berücksichtigt, und einen weiteren Ausdruck, einer Funktion e^{-u} , die die Zerstreuung der Energie berücksichtigt. Während für mittlere Entfernungen und Wellenlängen der empirisch

ermittelte Wert $u = \frac{0,0015 d}{\lambda^{0,5}}$ (wo d der gegenseitige Abstand der Stationen

recht gute Werte ergab, errechnete sich für 6000 km nur die Hälfte, für 12000 km gar nur ein Viertel der beobachteten Energie. Auf Grund neuer Beobachtungen hat Verf. die Formel zu verbessern versucht und, da er an dem theoretischen Teil der Formel keine Änderung vornehmen wollte, die Konstanten von u ver

ändert. Mit dem Ausdruck $u = \frac{0,0014 d}{\lambda^{0,5}}$ erhält er für Wellen von 0,3 bis 24 km

und Entfernungen von 500 bis 12000 km recht befriedigende Übereinstimmung zwischen den vorliegenden Beobachtungsdaten und seiner Rechnung.

WACHSMUTH

John R. Carson. Die Behandlung der Telegraphengleichung (auch unter Berücksichtigung der Stromverdrängung) nach der Operatorenmethode. Elektr. Nachr.-Techn. **2**, 359—364, 1925, Nr. 11. Mit Hilfe der Heavisideschen Operatorenrechnung wird die Telegraphengleichung unter Berücksichtigung der Erscheinungen der Stromverdrängung behandelt und ein Näherungsverfahren entwickelt, das eine für praktisch wichtige Fälle brauchbar verhältnismäßig einfache Lösung liefert.

HARRY SCHMIDT

H. Lichte. Ein Beitrag zur Theorie des elektromagnetischen Telephons. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 183—189, 1926, Nr. 5. Bei der theoretischen Behandlung des elektromagnetischen Telephons sind zwei Wege eingeschlagen worden. Die eine Gruppe der Autoren (Poincaré, Wegel u. a.) untersuchen die Resonanzkurve bei konstanter Stärke des dem Telephon zugeführten Stromes. Die andere Gruppe (Hahnemann und Hecht) hält den Fluß und damit auch die auf die Membran wirkende Kraft konstant. Bei Hahnemann und Hecht sind alle mechanischen Größen durch elektrische ersetzt; man sieht aber nicht ohne weiteres den unmittelbaren Zusammenhang zwischen den elektrischen und mechanischen Größen. In der vorliegenden Arbeit, die auch die Resonanzkurve bei konstantem Fluß diskutiert, läßt sich dieser Zusammenhang unmittelbar erkennen. Weiter wird noch untersucht, wie der Wirkungsgrad von der permanenten Magnetisierung und dem Bremswiderstand abhängt. LOHAUS.

Karl Küpfmüller und Hans Ferdinand Mayer. Über Einschwingvorgänge in Pupinleitungen und ihre Verminderung. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens Konz. 5, 51—79, 1926, Nr. 1. Es werden zunächst kurz die verschiedenen Arten der Verzerrung in Fernverbindungen besprochen. Zu diesen ist in neuerer Zeit die Phasenverzerrung hinzugetreten, die darin besteht, daß infolge der nicht-linearen Frequenzabhängigkeit des Phasenwinkels α der Pupinleitungen die einzelnen Schwingungskomponenten der Sprechströme zu verschiedener Zeit beim Empfänger eintreffen. Maßgebend für die Dauer der so zustande kommenden

„Einschwingvorgänge“ ist die Laufzeit $t = \frac{da}{d\omega}$. Ist t unabhängig von der Frequenz, so tritt keine Phasenverzerrung ein. In allen anderen Fällen ergeben sich die Einschwingzeiten in erster Annäherung als Differenz der Laufzeit für die Frequenz der betreffenden Schwingung und dem kleinsten Werte von t . Bei Pupinleitungen nimmt t mit wachsender Frequenz stark zu; entsprechend wächst also die Einschwingzeit mit der Frequenz. Der Phasenausgleich besteht darin, daß durch geeignete Schaltmittel die Frequenzabhängigkeit von t des ganzen Übertragungssystems aufgehoben wird. Es werden die zur Berechnung dieser Schaltmittel, die im besonderen aus den sogenannten Kreuzgliederkettenleitern bestehen, dienenden Grundsätze abgeleitet. Einige Beispiele von Ausgleichsleitungen und ihre Wirkung auf die Phasenverzerrung werden näher betrachtet. Die Ergebnisse der Theorie sind durch umfangreiche Versuche bestätigt gefunden worden. Zum Schluß werden einige mit dem Phasenausgleich zusammenhängende wirtschaftliche Fragen kurz erörtert. SCHEEL.

Fritz Ahrberg und Wilhelm Gaarz. Das Verhalten des Differentialschutzes nach Merz-Price bei Verwendung von Stromwandlern kleiner Leistung. Zweiter Teil. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 26—32, 1926, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß auch bei gleichem Effektivwert der Leerlaufströme beider Stromwandler ein größerer Ausgleichsstrom über das Relais fließen kann infolge der Verschiedenheit der Kurvenform beider Leerlaufströme und der Ungleichheit der Eisenverluste. Diese Verschiedenheiten kommen dadurch zustande, daß bei Überlastung der stärkere Wandler höher gesättigt wird, während der schwächere noch immer mit geringerer Induktion arbeitet. Die Erscheinungen werden durch Oszillogramme erläutert. Ferner wird nachgewiesen, daß durch Änderungen der Windungszahl nur eines Wandlers keine Abhilfe geschaffen werden kann, sondern daß es notwendig ist, in solchen ungünstigen Fällen die Wandler für eine kleinere Sekundärstromstärke zu wickeln, um ihre Bürde und

damit ihre magnetische Induktion herabzusetzen. Schließlich wird noch gezeigt, daß bei großen Nennströmen ein Ansprechen der Relais infolge Beeinflussung der Stromwandler durch die benachbarten Phasen erfolgen kann, so daß in diesen Fälle ein bestimmter Schienenabstand eingehalten werden muß. SCHEE

Fritz Ahrberg und Wilhelm Gaarz. Verhalten des Differentialschutzes nach Merz-Price in Mehrphasensystemen, insbesondere bei äußerem Erdschluß. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 33—50, 1926, Nr. 1. Es wird das Verhalten des Differentialschutzes nach Merz-Price in Drehstromanlagen erörtert. Es wird gezeigt, wie die Wandler und Relais geschaltet werden müssen, auch wird ein neues dreiphasiges Relais beschrieben. Der Einfluß der Transformatorrentype und Schaltung auf die Schaltung der Wandler und die Empfindlichkeit des Schutzes wird untersucht. Die Berechnung der Empfindlichkeit wird an Beispielen gezeigt. Ferner wird die Wirkungsweise des Schutzes bei Gestellschlüssen untersucht und die Unabhängigkeit von äußeren Erdschlüssen nachgewiesen. Diese Fragen werden für ungeerdete Netze und für solche mit Nullpunktserdung behandelt. Die Fälle der Erdung durch Widerstand, Löschdrosselspule und Löschtransformator werden für die einzelnen Transformatorschaltungen eingehend besprochen. SCHEE

Franz Ollendorff und Wilhelm Peters. Schwingungsstabilität parallel arbeitender Synchronmaschinen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 7—25, 1926, Nr. 1. Die statische Kippgrenze, bei der stationär arbeitende Synchronmaschinen nach Überschreiten einer Grenzlast außer Tritt fallen, wird durch plötzliche Zustandsänderungen verkleinert. Die „dynamische Grenzlast“ wird unter Vernachlässigung der elektromagnetischen Ausgleichsvorgänge berechnet; der mechanische unharmonische Bewegungsvorgang wird durch Kurven veranschaulicht. Für den Fall harmonischen Zusammenhangs zwischen Synchronisierkraft und Pendelwinkel wird die Bewegungsgleichung der dämpfungsfreien Maschine mittels des Energieprinzips integriert. Die Bedingung eben noch verschwindender kinetischer Energie liefert die Stabilitätsgrenze sowohl für den Fall einer plötzlichen Laststeigerung, wie für den Fall eines vorübergehenden Laststoßes. Die mit Dämpfung behaftete Maschine wird näherungsweise behandelt, ihre Stabilität übertrifft die der dämpfungsfreien Maschine, sie erreicht im Grenzfall die Höhe der statischen Stabilität. Der Einfluß des bei Schenkelpolmaschinen hinzutretenden Reaktionsmomentes auf die Stabilität wird durch Einführung einer dreieckförmigen Synchronisierkraft dargestellt. Für diese läßt sich die Rechnung selbst mit Berücksichtigung der Dämpfung streng durchführen. Aus dieser ergibt sich, daß der Bewegungsverlauf qualitativ weitgehend mit den Gesetzen der Maschine mit sinusförmiger Synchronisierkraft übereinstimmt. Die mathematische Behandlung der genauen Schwingungsgleichung liefert über das analytische Stabilitätskriterium hinaus die Quantität der Stabilitätsgrenzen. Diese werden in Kurventafeln niedergelegt, welche in Auswertung für praktische Fragen des Netzbetriebes gestatten. Für die Maschinentechnik läßt sich aus ihnen die Stabilitätssteigerung durch Anwendung einer kräftigen elektromechanischen Dämpfung sowie der günstige Einfluß des Reaktionsmomentes ablesen. SCHEE

Friedrich Natalis. Unsymmetrische Drehstromsysteme. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 1—6, 1926, Nr. 1. Die Zerlegung unsymmetrischer Mehrphasen- und besonders Drehstromsysteme kommt immer mehr zur Anwendung.

und dürfte künftig in der Literatur häufiger angetroffen werden. Es erschien daher dem Verf. erwünscht, die dabei vorkommenden Grundbegriffe in einer möglichst anschaulichen Form darzustellen. SCHEEL.

Reinhold Rüdenberg. Elektrische Schaltvorgänge und verwandte Störungserscheinungen in Starkstromanlagen. 2. Aufl. Mit 477 Abbildungen im Text und 1 Tafel. VIII u. 510 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1926. Inhalt: Langsame Ausgleichsvorgänge in geschlossenen Stromkreisen (Einfache Stromkreise; Magnetisch verkettete Stromkreise; Schalten von Motoren; Störung der Leitungsumgebung). Vorgänge in Stromkreisen mit gekrümmter Charakteristik (Lichtbogenwirkung; Magnetische Sättigung). Schnelle Wanderwellen auf Leitungen (Homogene Leitungen; Zusammengesetzte Leitungen; Spulen und Kondensatoren; Leitungsnetze und Wicklungen). Formelzeichen. Literaturverzeichnis. Sachverzeichnis. Funktionentafel. SCHEEL.

Wheeler P. Davey and Thomas A. Wilson. A Study of Liquid Dielectrics. Part I. Effect of Moisture and Air Content. Gen. Electr. Rev. 28, 770—781, 1925, Nr. 11. Verff. entwickeln eine Methode zur Messung des ein Dielektrikum bei hoher Gleichspannung durchfließenden Gleichstromes. Die erforderlichen Gleichspannungen, bis zu 4000 Volt, wurden durch Gleichrichten einphasigen Wechselstromes hergestellt. Als flüssiges Dielektrikum wurde Leinöl benutzt, mit dem verschiedene Stoffe bei verschiedenen Temperaturen getränkt wurden. Die Versuche ergaben, daß sich bei Tränkung der aufnehmenden Stoffe mit dem Öle das in ihnen enthaltene Wasser und die Luft zu Blasen zusammenziehen. Die Beseitigung dieser Wasser- und Luftblasen erhöht den Gleichstromwiderstand auf das 12000fache bei Zimmertemperatur und das 900fache bei 90° C. Die Beseitigung der im flüssigen Dielektrikum enthaltenen Luft erhöhte den Widerstand auf das 140fache. Wurden sowohl Luft und Wasser, als auch die flüchtigen Oxydationsprodukte so weitgehend wie möglich aus Tränkestoff und Öl entfernt, so stieg der Widerstand bei 90° C auf den 4500fachen Betrag. GÜNTHERSCHULZE.

Stefan Jellinek. Accidents électriques et respiration artificielle. C. R. 181, 1197—1199, 1925, Nr. 26.

D'Arsonval. Remarques au sujet des Communications de M. Jellinek. C. R. 181, 1199—1200, 1925, Nr. 26. Verf. betont, daß man nach jedem Unfall durch Starkströme, auch wenn der Verunglückte leblos zu sein scheint, sofort kunstgerecht die künstliche Beatmung einleiten und lange fortsetzen müsse. Sie wirke belebend nicht nur auf den Atmungsvorgang, sondern auch auf den Blutkreislauf. Die erste Hilfsleistung in elektrotechnischen Betrieben müsse besser organisiert werden. Die Kenntnisse von den Gefahren des elektrischen Stromes seien noch zu wenig verbreitet. — d'Arsonval berichtet in einem Nachwort über staatliche Maßnahmen nach dieser Richtung. M. GILDEMEISTER.

H. Hemmeter. Zur Theorie des Transformators. Arch. f. Elektrot. 16, 124—129, 1926, Nr. 2. SCHEEL.

Clarence T. Hesselmeyer and Jaroslaw K. Kostko. On the Nature of Corona Loss. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 44, 1068—1075, 1925, Nr. 10. Verff. beschreiben im ersten Teil ihrer Arbeit einen Kathodenstrahlenzyklographen zur Aufnahme von Koronadiagrammen: Der von dem geheizten Glühfaden einer Vakuumröhre ausgehende Elektronenstrom geht auf seinem Wege längs

der Achse der Röhre zwischen zwei Plattenpaaren hindurch, von denen das eine eine Ablenkung proportional der angelegten Hochspannung E , das zweite eine Ablenkung proportional der Elektrizitätsmenge Q bewirkt. Der Kathodenstrahl beschreibt am anderen Ende der Röhre auf einem fluoreszierenden Schirm eine E - Q -Kurve, die nach einem besonderen Verfahren auf Pausleinen aufgezeichnet wird. Verff. geben ferner die Schaltung zum Eichen der Röhre an. Es werden mehrere mit dem Zyklographen aufgenommene Koronadiagramme gezeigt. Im zweiten Teil der Arbeit ziehen Verff. aus den E - Q -Diagrammen wichtige Schlüsse auf das Wesen der Koronaverluste. Die von einer geschlossenen E - Q -Kurve begrenzte Fläche stellt, ebenso wie die Hysteresisschleife, eine Energie dar, die bei der Ionisation der Luft aufgewendet wird. Im weiteren Verlauf der Abhandlung werden Betrachtungen über die Ladungsverteilung im Innern der Röhre sowie über den Einfluß eines Gitters um den Glühdraht angestellt. Auch wird eine Formel für die Geschwindigkeit der Ionen, die proportional dem Felde ist, abgeleitet. Zum Schluß vergleichen Verff. die auf Grund der Diagramme ermittelten Koronaverluste mit den unmittelbar an einem Wattmeter abgelesenen und kommen zu zufriedenstellender Übereinstimmung. (Aus Zeitschriftenschau des T. R. A., Ref. Fanselau.) SCHEEL

Franz Ollendorf. Potentialtheorie der Hängeisolatoren. I. Teil. Elementare Theorie. Arch. f. Elektrot. 16, 261—266, 1926, Nr. 3. Das Verhalten einer Hängeisolatorenkette läßt sich mittels des üblichen Ersatzschemas nicht in qualitativer Übereinstimmung mit der Erfahrung bringen. Das Problem wird daher an einem stark idealisierten Modell potentialtheoretisch formuliert. Die elementar angebbare Lösung des Potentialproblems liefert die Verteilung der Spannung längs der Kette, die Gliedspannungen und die Spannungsverteilung auf dem einzelnen Isolator als Funktion eines einzigen, nur von den Ketten dimensionen abhängigen Parameters („Charakteristik“). Die Ergebnisse der Theorie stimmen mit der Beobachtung überein. GÜNTHERSCHULZE

6. Optik aller Wellenlängen.

L. de Broglie. Sur le parallélisme entre la dynamique du point matériel et l'optique géométrique. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 1—6, 1926, Nr. 1. Verf. verknüpft die Bewegung eines materiellen Punktes mit einer Wellenfortpflanzung durch die Annahme, daß in einer Welle Energiezentren sehr fest gebunden sind. Als Grundgesetze werden die Gesetze der geometrischen Optik über die Lichtfortpflanzung (Fermatsches Prinzip) vorausgesetzt und aus ihnen mit Hilfe des Hamiltonschen Prinzips die Bewegungsgesetze des materiellen Punktes hergeleitet. Energie und Bewegungsgröße des Energiezentrums treten in Beziehung zur Frequenz und Phasengeschwindigkeit der Wellenart, daß aus einer Dispersionsformel die Bewegungsgesetze hervorgehen. Über die Schwierigkeit der Erklärung der Lichtfortpflanzung in brechenden Medien nach der Emissionstheorie kommt Verf. jedoch auch nicht fort, wenn auch das Problem von einem neuen eigenartigen Standpunkt beleuchtet wird. FLÜGG

Stephan Bodócs. Die Verallgemeinerung des Hyperbelsatzes der geometrischen Optik. ZS. f. Phys. 28, 114—123, 1924, Nr. 2. Der Hyperbelsatz der geometrischen Optik sagt bekanntlich folgendes aus: Stellt man di

Vergrößerung als Funktion der geometrischen Lage des Bildes in einem rechtwinkligen Koordinatensystem dar, so ergibt sich eine Hyperbel. Verf. zeigt, daß sich bei Annahme fester Gegenstandslage und dementsprechender Verschiebung des abbildenden optischen Systems entlang der Hauptachse Unterschiede herausstellen, je nachdem das abbildende System eine Linse oder ein sphärischer Spiegel ist. Jedoch sind diese Unterschiede nicht als grundsätzlich anzusehen, sobald die Annahme einer festen Gegenstandslage durch die Annahme einer Bewegung des Gegenstandes ersetzt wird. In diesem Falle erhält man folgende Ergebnisse: 1. Der Hyperbelsatz behält seine Gültigkeit; 2. für jedes optische System bestehen Hyperbelscharen, in denen die einzelnen Hyperbeln durch gewisse Parameter (Verf. nennt sie „Formfaktoren“) bestimmt sind; der Formfaktor bringt die relative Bewegung zwischen Gegenstand und abbildendem System zum Ausdruck; 3. bei jedem optischen System sind zwei Hyperbeltypen möglich, solche mit Wendepunkt und ohne Wendepunkt; 4. beide Hyperbeltypen sind kontinuierlich ineinander überführbar. FLÜGGE.

H. Boegehold. Note on the Staebble and Lihotzky condition. Trans. Opt. Soc. 26, 287—288, 1925, Nr. 5. Verf. leitet aus dem Kosinussatz unmittelbar die Staebble-Lihotzky'sche Isoplanasiebedingung her. FLÜGGE.

T. Smith. Note on the cosine law. Trans. Opt. Soc. 26, 281—286, 1925, Nr. 5. Gegen den Kosinussatz der geometrischen Optik, der bekanntlich von A. E. Conrady und T. T. Smith aufgestellt wurde, sind vielfach Bedenken geäußert worden, deren Wurzel nach Ansicht des Verf. sämtlich in der Meinung besteht, daß mit dem Kosinussatz kaustische Flächen im Bild- und Objektraum unverträglich seien. Dieser Einwand erhob sich aus der fälschlichen Annahme, daß die Strahlen des Kosinussatzes drei Freiheitsgrade besitzen, während die Strahlen einer Kaustik nur deren zwei haben können. Das ist ein offener Irrtum, hervorgerufen durch die dimensionale Anschauung des aus Punkten zusammengesetzten Raumes. Hier handelt es sich um Strahlen, also um gerade Linien, und in diesem Falle haben die den Raum erfüllenden Strahlen vier Freiheitsgrade. Die Einführung einer einzigen vorgeschriebenen Bedingung vermindert die Zahl der Freiheitsgrade auf drei, es liegt der Fall der kaustischen Fläche vor; und deshalb ist das Bedenken gegen die Vereinbarkeit der Existenz einer Kaustik mit dem Kosinussatz entkräftet. FLÜGGE.

A. Whitwell. Reflexion at a cylinder. Optician 66, 413—415, 1924, Nr. 1714. Verf. behandelt eine eigenartige Erscheinung, die sich ergibt, wenn ein paralleles Lichtstrahlenbündel an einer zylindrischen Fläche reflektiert wird und die reflektierten Strahlen auf eine zur Zylinderachse senkrechte Wand treffen. Der geometrische Ort aller Durchstoßpunkte ist eine Kurve höherer Ordnung, deren Gleichung ermittelt wird. FLÜGGE.

Ludwik Silberstein. Optical collineation, independent of metrics. Journ. Opt. Soc. Amer. 8, 675—680, 1924, Nr. 5. Verf. zeigt, daß die optische Kollineation nach Möbius und Abbe ohne jede Bezugnahme auf metrische Größen, wie Längen oder Winkel, entwickelt werden kann. Dadurch fallen auch Parallelität und Orthogonalität aus der Betrachtung heraus, was eine bedeutsame Verallgemeinerung der Methode bedeutet. Die optische Kollineation läßt sich als reine projektive Transformation des Objektraumes auf den Gegenstandsraum auffassen und ist daher auch unabhängig von einer Bezugnahme auf einen bestimmten Raum, sei es Euklidischer, Riemannscher oder Lobatschewskyscher Raum.

Unter der Annahme, daß die Betrachtungen auf eine durch die optische Achse gehende Ebene beschränkt werden, müssen die folgenden Größen fixiert werden: Die beiden Brennpunkte, die beiden Hauptlinien (welche keineswegs parallel angenommen werden müssen, da es Parallelität nicht mehr gibt) und eine willkürlich festzulegende Bezugsgerade, welche durch den Schnittpunkt der beiden Hauptlinien zu legen ist. Verf. gibt eine verallgemeinerte Konstruktionsmethode des zu einem gegebenen Objektpunkt gehörigen Bildpunktes, die bei Spezialisierung auf den Euklidischen Raum, d. h. Verlegung der Bezugsgeraden ins Unendliche, zu der bekannten Konstruktion führt, indem gleichzeitig die Hauptlinien zueinander parallel werden und senkrecht zur optischen Achse verlaufen. Neben der geometrischen Behandlung ist auch eine algebraische möglich, welche sich der Hilfsmittel der nichtmetrischen Vektoralgebra bedient. Es ergeben sich die gleichen geometrisch-optischen Gesetze wie bei der Abbeschen Methode, jedoch mit dem Unterschied, daß als Maßeinheiten projektive Einheiten auftreten. Die Brennpunkte bilden sich selbst in einem gemeinsamen Bildpunkt der Bezugsgeraden ab, und zwar in dem Schnittpunkt der Bezugsgeraden mit der optischen Achse. Die Verbindungsgeraden der Brennpunkte mit dem gemeinsamen Schnittpunkt der Hauptlinien und der Bezugsgeraden übernehmen die Rolle von Brennlinien, eine projektive Verallgemeinerung ihrer Parallelität in der Abbeschen Methode. Ferner ergibt sich jede Hauptlinie als Bild der anderen Hauptlinie.

FLÜGGE.

W. H. J. Childs. The Fabry and Perot parallel plate etalon. Journ. scient. instr. 3, 97—103, 129—135, 1926, Nr. 4 u. 5. Es wird ein Fabry-Perot-sches Etalon (Modell A. Hilger) beschrieben und seine Wirkungs- und Verwendungsweise eingehend erläutert. Nach theoretischen Betrachtungen über die Intensitätsverteilung im Interferenzbild, die wesentlich nichts Neues bieten, wird das Auflösungsvermögen durch einen approximativen mathematischen Ausdruck berechnet. Die Approximation ist dadurch bedingt, daß angenommen ist, das Etalon sei vorzüglich konstruiert und justiert und die Linien seien unendlich schmal. So ergibt sich für ein Etalon mit Silberbelegung von $40\text{ m}\mu$ Dicke, sowie einem Abstand der inneren Plattenflächen von 10 mm das Auflösungsvermögen $\lambda/d\lambda$ aus folgender Tabelle:

λ Å.E.	Reflexionsvermögen der Silberschichten	Auflösungsvermögen
	Proz.	
6500	90	752 000
5240	80	436 000
4760	70	298 000
4360	60	225 000

In Wahrheit wird dieses hohe Auflösungsvermögen praktisch nicht erreicht, sondern beträgt nur etwa ein Drittel. Es hängt offenbar vom Reflexionsvermögen der Silberbelegungen ab; ferner natürlich proportional von der Dicke der Luftschicht zwischen den spiegelnden Flächen. Verf. gibt besondere photographische Methoden zur experimentellen Bestimmung des Auflösungsvermögens an. Da es zur Erzielung höchster Auflösung auf Verwendung möglichst gut reflektierender Metallbelegungen ankommt, ist Silber nur für das sichtbare Spektrum zwischen Rot und Grün geeignet. Für andere Spektralbereiche werden andere Zusammenstellungen notwendig, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

Bereich	Geeignete Zusammenstellungen	Reflexionsvermögen Proz.
Äußerstes Rot und nahes Infrarot . . .	Kupfer auf Glas	etwa 90
Rot, Gelb, Grün	Silber auf Glas	90 bis 80
Blau, Violett, nahes Ultraviolett . . .	Nickel auf Quarz	etwa 45
Äußerstes Ultraviolett	(1) Silicium oder (2) Platin } auf Quarz.	(1) etwa 50 (2) etwa 35

Sehr interessant ist schließlich eine vergleichende Zusammenstellung der wichtigsten Eigenschaften des Etalons, der Lummer-Gehrcke-Platte und des Stufengitters, über welche ebenfalls referiert werden möge: Wenn man annimmt, daß alle drei Instrumente dieselbe Öffnung haben, so zeigt sich:

Fabry-Perotsches Etalon	Lummer-Gehrcke-Platte	Stufengitter
Beträchtlicher Lichtverlust infolge Absorption durch die metallischen Belegungen.	Geringer Lichtverlust (unschädlich).	Sehr geringer Lichtverlust.
Prinzipiell einfach, und leicht anzufertigen.	Prinzipiell nicht einfach und einigermaßen kompliziert.	Prinzipiell einfach, aber schwierig anzufertigen.
Temperaturkoeffizient kann klein gemacht werden. Medium ist Luft.	Temperaturkoeffizient ist groß. Medium ist Glas oder Quarz.	Temperaturkoeffizient ist groß. Medium ist Glas.
Mit geeigneten Platten im Infrarot und Ultraviolett verwendbar.	Mit Quarz im Ultraviolett verwendbar.	Praktisch kaum aus Quarz herstellbar hinsichtlich Kostenaufwand.
Verhältnismäßig billig.	Teurer als Fabry-Perotsches Etalon.	Teuer, außer für kleine Öffnungen.
Auf Wunsch mit veränderbarem Auflösungsvermögen.	Unveränderliches Auflösungsvermögen.	Unveränderliches Auflösungsvermögen.
Für Wellenlängenmessungen brauchbar. Ebenfalls leicht für andere Zwecke verwendbar.	Nur für Strukturuntersuchungen.	Nur für Strukturuntersuchungen.

FLÜGGE.

Adolf Bär. Neue Anlegegoniometer zur Messung, Berechnung und Zeichnung der Kristalle. ZS. f. Krist. 62, 369—394, 1925, Nr. 5/6. Fortsetzung der früheren gleichnamigen Arbeit (vgl. diese Ber. S. 253). Inhalt: Das Diopter- und das Spiegelgoniometer, Entwicklung ihrer Prinzipien, ihre instrumentelle Ausführung und Handhabung, ihre Anwendung für die Lösung kristallographischer Aufgaben. Schlußwort. Einzelheiten im Original. KNIIPPING.

E. v. d. Pahlen. Der Cölostat des Einsteinturmes in Potsdam. ZS. f. Instrkde. 46, 49—67, 1926, Nr. 2. Kurze Erklärung des Cölostaten an Hand von einem Lichtbild und einem Aufriß, Andeutung der Grundzüge der neueren Konstruktion. Ableitung der nötigsten Formeln für die drei folgenden Punkte: 1. Einstellung eines Punktes nach Koordinaten, 2. Orientierung des Bildes auf der „Spaltwand“, 3. Abschätzung des durch Beschattung und unvollständige Auffangen des Lichtes durch den Hilfsspiegel verursachten Lichtverlustes. KNIPPING

H. Kourkène. An automatic device for focussing the telescope of a tacheometer. Journ. scient. instr. 3, 106—109, 1926, Nr. 4. Kurze Beschreibung einer Vorrichtung, um das Fernrohr eines Tacheometers automatisch auf verschiedene Entfernungen zu fokussieren. Betreffs konstruktiver Einzelheiten muß wegen der Konstruktionsskizze auf das Original verwiesen werden. FLÜGGER

A. Seitz. Der Neu-Achromat des Zeiss-Werkes. D. Opt. Wochenschr. 12, 165—170, 1926, Nr. 14. Entwicklungsgeschichte chromatisch korrigierter Fernrohrobjektive, vom Achromaten über den dreiteiligen Apochromaten zum zweiteiligen Apochromaten und zuletzt zum (zweiteiligen) Neuachromaten, mit mehreren Abbildungen der Objektive und zwei Kurvenblättern der chromatischen Abweichungen bei verschiedenen Wellenlängen. KNIPPING

H. Cranz. Berechnung von Prismenobjektiven nebst Beispielen ihrer Anwendungen. ZS. f. Instrkde. 44, 237—260, 1924, Nr. 6. Zweck der Arbeit ist, eine Verbesserung der Dioptik in Prismenferngläsern zu erzielen, und zwar durch Vernichtung der vom Prisma bedingten chromatischen Differenzen der Brennpunkte (Korrektionsmethoden hierzu sind bereits von Harting angegeben) und durch Vermeidung der Lichtverluste durch Reflexion an den Endflächen der Prismen. Verf. erreicht dies durch Verkittung des Prismas mit dem Objektiv, nachdem die ebenen Prismenendflächen durch sphärische Flächen ersetzt wurden. Dabei können die beiden Objektivlinsen durch das Prisma getrennt werden; es entsteht ein aus zwei dünnen Linsen und einer sehr dicken mittleren Linse bestehendes Gesamtsystem mit zwei Kittflächen. Die vorliegende Arbeit berechnet die Krümmungen der vier in Betracht kommenden Kugelflächen, indem die Bedingung gestellt wird, daß Achromasie erreicht wird. Zunächst werden die Formeln für die Schnittweiten beim Durchgang des Lichtes durch vier Kugelflächen von endlichem Abstand und zwei verschiedenen Glassorten aufgestellt, alsdann werden der Strahlengang im Prismenobjektiv berechnet und die Grenzen des Gesichtsfeldes ermittelt. Schließlich werden besondere Anwendungsbeispiele gegeben, und zwar für ein Prismenobjektiv, bei welchem die Hinterlinse wegfällt und durch eine passende Austrittsfläche am Prisma ersetzt wird, ferner für ein System, dessen hintere Hauptebene in den ersten Prismenscheitel und dessen hintere Brennebene mit der ebenen Austrittsfläche des Prismas zusammenfällt. Weitere Anwendungsbeispiele sind ein Prismenobjektiv mit fehlender Vorderlinse und ebener Eintrittsfläche sowie ein Prismenobjektiv mit Vorder- und Hinterlinse von der Beschaffenheit, daß das Kollektiv eines Huyghensschen Okulars in die Höhlung der letzten Fläche paßt. Schließlich folgen noch besondere Beispiele für den Gebrauch von Prismenobjektiven in Passageinstrumenten, Kometensuchern, als photographische Teleobjektive, in Periskopen und Rundblickfernrohren, als auch in gebrochenen astronomischen Fernrohren. Da die sämtlichen Betrachtungen nur unter Vernachlässigung der Linsendicken gegen die Prismendicke angestellt wurden, läßt Verf. am Schluß seiner Arbeit Untersuchungen folgen über die Berücksichtigung endlicher Linsendicken. FLÜGGER

T. Y. Baker. The design of a prismatic astrolabe. Journ. scient. instr. 1, 65—74, 1923, Nr. 3. Eingehende Beschreibung eines Prismenastrolabs (Spezialkonstruktion des Admiralty Research Laboratory, Teddington), welches sich von den üblichen Konstruktionen insbesondere durch zwei wesentliche Verbesserungen unterscheidet: 1. ist das Prisma vor dem Objektiv drehbar montiert; 2. ist die Art der Einstellung und Beobachtungsmethode durch passende Abbildung verfeinert. Von dem beschriebenen Instrument werden in großer Ausführlichkeit alle konstruktiven Eigenheiten sowie die optischen Einrichtungen mitgeteilt.

FLÜGGE.

Léon et Eugène Bloch. Spectrographie à réseau dans le vide pour l'étude de l'ultraviolet extrême. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 8 S—10 S, 1926, Nr. 1. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 225.] Rev. d'Opt. 5, 63—71, 1926, Nr. 2. Die zweitgenannte Arbeit ist ausführlicher und mit mehreren Abbildungen versehen. Es handelt sich um einen Ultraviolett spektrographen Lymanscher Art, einen Vakuumgitterspektrographen, der in ein Rohr von 1 m Länge eingeschlossen ist. Seine Einzelteile, die Justierung und Handhabung sowie einige Resultate sind beschrieben.

KNIPPING.

André Blondel. Sur un nouveau photomètre portatif universel et sur la méthode de Lord Rayleigh. Rev. d'Opt. 5, 49—54, 1926, Nr. 2. Im wesentlichen identisch mit der bereits referierten Arbeit (diese Ber. S. 333) des Verf.

KNIPPING.

G. Fiegna e G. Valle. Le leggi della riflessione nei sistemi in moto. Cim. (N. S.) 3, 33—48, 1926, Nr. 1/2. Verallgemeinerung der von G. Valle [Cim. (N. S.) 2, 1925] angestellten Betrachtungen über die Reflexion in bewegten Systemen auf den Fall, daß die Geschwindigkeit des Systems, das den Beobachter, die Lichtquelle und den Spiegel enthält, nicht in die Einfallsebene fällt.

K. PRZIBRAM.

G. Wataghin. Sulla dipendenza della velocità della luce dal movimento della sorgente. Lincei Rend. (6) 2, 554—562, 1925, Nr. 12. Die ballistische Theorie des Lichtes von Ritz ließe sich direkt prüfen durch Anwendung der Foucaultschen Methode zur Bestimmung der Geschwindigkeit des von Kanalstrahlen ausgesandten Lichtes. Vorher muß aber das von dieser Theorie geforderte Verhalten des Lichtes einer bewegten Lichtquelle bei der Reflexion an einem ruhenden Spiegel geprüft werden. Das Kanalstrahlrohr ist hinter der mit einem Spalt versehenen Kathode durch eine planparallele Quarzplatte verschlossen. Durch diese gelangt das Licht, das von den Kanalstrahlen in ihrer Bewegungsrichtung ausgesandt wird, nach viermaliger Reflexion an unter 45° geneigten Spiegeln in ein Fernrohr, das scharf auf den Spalt eingestellt wird. Wäre, wie die Ritzsche Theorie fordert, die Ablenkung der Strahlen der bewegten Quelle eine andere als die der Strahlen einer gegen die Spiegel ruhenden, so müßte neben dem „Ruhebild“ des Spaltes ein zweites erscheinen, oder es müßte wenigstens ersteres nach einer Seite verwaschen verbreitert sein. Nichts Derartiges wurde aber beobachtet, obwohl ein Zwanzigstel des theoretisch zu erwartenden Effektes nachweisbar gewesen wäre. Der Versuch spricht also gegen die ballistische Theorie, doch will der Verf. ihn mit verbesserten Hilfsmitteln wiederholen, wobei insbesondere das Fernrohr, dessen ballistische Theorie erst zu entwickeln wäre, durch einen Hohlspiegel ersetzt werden soll.

K. PRZIBRAM.

J. A. Wilken. On the Reflexion of Waves Penetrating Normally into a Stratified Medium. Phil. Mag. (6) 49, 107—112, 1925, Nr. 289. Der Verf.

beschäftigt sich mit der Frage, ob Lichtwellen beim Durchgang durch eine Schicht, deren Brechungsahl sich von Punkt zu Punkt stetig ändert, reflektiert werden oder nicht. Während in früheren Arbeiten für die Variation der Brechungsahl vielfach bestimmte Funktionen angesetzt worden sind, rechnet der Verf. allgemein. Die Integration der Wellengleichung unter Berücksichtigung der Grenzbedingungen ergibt, daß die Intensität der reflektierten Welle bei geringen Variationen der Brechungsahl im wesentlichen davon abhängt, ob die Kurve der Brechungsahl Knicke zeigt oder nicht. Unter Umständen kann die reflektierte Intensität mit veränderter Schichtdicke periodisch schwanken. WALLOT.

L. Lecornu. Sur le problème de la réfraction. C. R. 181, 834—835, 1925, Nr. 22. Ein materieller Punkt, der sich unter dem Einfluß zweier Kräfte, einer konstanten F_1 und einer zur Fortpflanzungsrichtung senkrechten, der Geschwindigkeit v proportionalen $F_2 = F_1 v$ bewegt, kann mit einem Lichtstrahl verglichen werden, der sich in einem heterogenen Medium bewegt, das in den zu F_1 senkrechten Ebenen gleichförmig ist. Ist i der Winkel zwischen v und F_1 , so gilt $v = a \cdot \sin i$ und F_2 läßt sich auch in der Form

$$\frac{mv^2}{\rho} = F_2 - F_1 \sin i$$

darstellen, wo m die Punktmasse, ρ der Krümmungsradius der Bahn ist. Aus dem Energiesatz folgt ferner

$$F_1 = \frac{mv^2}{\rho \sin i}, \quad F_2 = 2 \frac{mv^2}{\rho},$$

und wenn F_1 ein Potential U hat, $v^2 + 2U = \text{const.}$ Das Bild des Vorgangs läßt sich auch folgendermaßen geben. Um die Bahn bewegen sich gleichzeitig identische Körperchen in gleichen kleinen Abständen in gleichem Bewegungssinn mit der Geschwindigkeit u . Sind die bewegten Körperchen Elektronen, so ist auf diese Weise eine Anzahl kleiner Kreisströme (Elementarmagnete) gegeben, die gegenseitig aufeinander einwirken; die Wirkungen der vorhergehenden und folgenden heben sich bei gerader Bahn auf. Bei gekrümmter Bahn entsteht längs der Hauptnormale eine Komponente $ku^2 \frac{ds}{\rho}$, von der man zur Kraft F_2 gelangt, wenn man setzt

$$ku^2 \frac{ds}{\rho} = \frac{2mv^2}{\rho} = F_2. \quad \text{H. R. SCHULZ.}$$

Ronald Fraser. The Refractive Index of Gases and Vapours in a Magnetic Field. Phil. Mag. (7) 1, 885—890, 1926, Nr. 4. [S. 1326.] GERLACH.

E. Zschimmer. Zur Berechnung der Glaskonstanten in Form von „Einzelfunktionen“ der Oxyde in gegebenen Grundgläsern. Sprechsaal 59, 249—251, 265—267, 282—284, 297—300, 1926, Nr. 16, 17, 18, 19. Als Einleitung gibt der Verf. dem Praktiker Erklärung über den Sinn des Themas. Zur Berechnung der physikalischen Konstanten des Glases wird vorausgesetzt, daß die Größenwerte der Konstanten bei gegebener Temperatur und gegebenem Druck Funktionen der Mengenverhältnisse der Glasbestandteile sind. Der Verf. diskutiert sodann, ob es praktischer sei, die Glaszusammensetzung nach Molzahl oder nach Gewicht anzugeben; er entscheidet sich für das letztere. Das Problem der physikalischen Konstanten als Funktion des Mischungsverhältnisses wird mathematisch folgendermaßen ausgedrückt: Die Gewichtsmengen der Oxyde eines Glases seien $a, b, c \dots$, bezogen auf eine beliebige Einheit; eine physikalische

Konstante des Glases habe den Wert k . Wird die Gewichtsmenge eines Oxyds, z. B. von a , geändert, so ändert sich auch die Konstante k ; wird nun $a = x$ gesetzt und der veränderte Wert von k mit y_a bezeichnet, so ergibt sich die Funktion $y_a = f(x, b, c \dots)$. Diese wird als „Einzelfunktion des Oxyds a in bezug auf die Konstante k “ bezeichnet. Im folgenden werden Bezugseinheiten und Formen für die Darstellung von Einzelfunktionen vorgeschlagen. Die „Addente“. Unter dieser Bezeichnung wird eine Schmelzreihe von Gläsern verstanden, deren Grundzusammensetzung dieselbe bleibt, während ein Stoff von Null an steigend zugesetzt wird. Als Beispiele sind zwei Addenten (Alkalisilikatglas—Borsäure bzw. Bariumoxyd) angeführt, wobei die Änderung des Brechungsindex n_D graphisch dargestellt ist. Es folgen Betrachtungen über Addenten der Praxis sowie über die Form der Schaulinien derselben. Die „Permutante“. Hierunter wird eine stufenweise Veränderung von Glasschmelzen verstanden, in denen man ein Oxyd steigend durch ein anderes ersetzt. Als Beispiele hierfür sind angegeben (mit Schaulinien) die Permutanten Na_2O bzw. K_2O gegen CaO bzw. PbO , wobei die Änderung des spezifischen Gewichts des Glases betrachtet wird. Während die Schaulinien der Addenten stets gekrümmt sein müssen, sind die der Permutanten gerade Linien, sofern die betreffende Glaskonstante eine additive Eigenschaft der Oxydprozentage ist. Aus einer Arbeit von S. English und W. E. S. Turner (Journ. Soc. of Glass Technology 7, 55, 1923) sind zwei Borsäure-Dichte-Schaulinien wiedergegeben, und zwar bezogen auf Schmelzen von 10 und 20 Proz. Alkali (Anm. des Ref.: An den Schaulinien steht fälschlich B_2O_3 statt Na_2O .) Hier sind die Schaulinien beide in verschiedenem Sinne gekrümmt. Ferner werden Permutanten verschiedener Form aus Arbeiten von G. Gehlhoff und M. Thomas (ZS. f. techn. Phys. 7, 105, 1926) aufgeführt, die Aufschluß geben über die Abhängigkeit der Zerreißfestigkeit eines Glases von seinem Gehalt an Oxyden zweiwertiger Metalle sowie an Borsäure und Alkali. Binär, ternär usw. werden Permutanten genannt, bei denen der Austausch des neu eintretenden Oxyds gleichzeitig gegen mehrere andere erfolgt. Als Beispiele hierfür folgen die Schaulinien

für n_D und $v \left(= \frac{n_D - 1}{n_F - n_C} \right)$ nach H. Meess (Sprechsaal 58, 293, 1925). Die

„Mediante“. Nimmt man zwei Glassorten, deren qualitative Zusammensetzung dieselbe ist, das Mischungsverhältnis ihrer Bestandteile aber verschieden, so lassen sich durch Mischung dieser beiden fertigen Gläser Mittelgläser herstellen. Die Werte der Konstanten dieser Mischgläser werden dann zwischen denen der beiden Grundgläser liegen. Die Schaulinien einer solchen Mischreihe werden „Medianen“ genannt. Dargestellt sind zwei Bleiglasmedianen für den Brechungsindex n_D . Die „Evolute“. Mit diesem Ausdruck wird nichts im Prinzip Neues bezeichnet, sondern es wird darunter die Summe der oben beschriebenen, mit „Addente“ und „Permutante“ benannten Verfahren verstanden. Es gibt somit „Evoluten in Addentenform“, d. h. die Summe der einzelnen Addenten, und es gibt „Evoluten in Permutantenform“, d. h. also die Summe mehrerer Permutanten. Dieses letztgenannte Arbeitsverfahren wird als das praktische Endziel bezeichnet, da hierbei die Veränderung der Eigenschaften eines Grundglases nach allen möglichen Richtungen erforscht werden kann.

TEFOHL.

Otto Berg. (Zum Teil nach Versuchen gemeinsam mit H. Beuthe, R. Klein und H. Th. Meyer.) Über neue Beobachtungen bei der Reflexion von Röntgenstrahlen am Kristallgitter. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 89—118, 1926, Nr. 1. Es werden Beobachtungen von hellen Linien auf dem dunklen Grunde des kontinuierlichen Röntgenspektrums mitgeteilt. Es wird gezeigt, daß diese Linien nichts mit der Emission und Absorption der Röntgen-

strahlen zu tun haben, sondern durch das auflösende Kristallgitter erzeugt werden. Die hellen Linien wandern bei einer Drehung des Kristalls in seiner reflektierenden Ebene durch das Spektrum, wobei sie sich im allgemeinen schräg stellen und vielfach kreuzen. Die Gesetzmäßigkeiten ihrer Wanderung wurden insbesondere bei Steinsalz untersucht. Zur Erzielung einer scharfen Abbildung schräger Linien muß die Höhe des Spektrographenspalts äußerst gering gemacht werden. Die beobachteten Gesetzmäßigkeiten der Linienverschiebung entsprechen genau folgendem Sachverhalt: Es sind Ebenen von bestimmten, gegen den Kristall festliegenden Richtungen angebbar („ausgezeichnete Ebenen“); die in ihnen verlaufenden Strahlen treten bei der Reflexion mit geschwächter Intensität aus. Zur Erklärung wird angenommen, daß eine Aufhellung dann entsteht, wenn die entsprechenden Strahlen von bestimmter Wellenlänge bei der Reflexion am Kristall gleichzeitig an zwei oder mehreren Netzebenen reflektiert werden, so daß eine Teilung des reflektierten Strahles in verschiedene Strahlenbündel erfolgt. Allen ausgezeichneten Ebenen entsprechen derartige gleichzeitig reflektierende Netzebenen. Mit Hilfe des reziproken Gitters werden die für mehrfache Reflexion in Betracht kommenden Ebenen geometrisch veranschaulicht und analytisch berechnet. Die Zahl der aus der Rechnung folgenden ausgezeichneten Ebenen läßt sich beliebig vermehren, wenn man Netzebenen mit genügend hohen Indizes in Rechnung setzt; jedoch nimmt dann der Grad der Aufhellung entsprechend ab. Nur niedrig indizierte Netzebenen ergeben beobachtbare Aufhellung. Alle beobachteten Linien stehen mit der Theorie in Übereinstimmung. Alle Linien bis zu einem gewissen Aufhellungsgrad, die aus der Theorie folgen, sind auch beobachtet.

SCHEEL.

A. Boutaric et V. F. Demora. Phénomènes de diffraction présentés par un réseau à secteurs alternativement transparents et opaques. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 45—51, 1926, Nr. 2. Es sind die Erscheinungen, die bei einem Gitter aus abwechselnd durchlässigen und undurchlässigen Sektoren auftreten, theoretisch und experimentell untersucht worden, und zwar für 64 und 128 durchlässige Sektoren, wobei die Gitter durch photographische Verkleinerung von Zeichnungen erhalten worden sind. Die Intensitätsverteilung der durch das Gesamtgitter bewirkten Beugungserscheinung läßt sich aus derjenigen durch Superposition ableiten, die durch einen einzelnen Sektor hervorgerufen wird. Die Radien der hellen Ringe verhalten sich wie die Quadrate der ganzen Zahlen. Für Ringe gleicher Ordnung sind ferner die Radien proportional der Quadratwurzel aus der Wellenlänge. Bei veränderlichen Abständen p und q der Lichtquellen und des Gitters vom Schirme sind die Radien proportional

$\sqrt{\frac{q(p+q)}{p}}$. Die Ringbreiten wachsen mit zunehmender Sektorenzahl.

H. R. SCHÜLZ.

A. Pontremoli. Circa alcune nuove ricerche sulla birifrangenza accidentale dei colloidi in movimento. Lincei Rend. (6) 3, 75—77, 1926, Nr. 2. Diskussion neuer Versuche von Graffi (Lincei Rend. 3, 28, 1926) über die akzidentelle Doppelbrechung strömender kolloidaler Lösungen (Bravaisches Eisen in Röhren von rechteckigem Querschnitt), deren Ergebnisse mit der vom Verf. (Mem. R. Accad. Lincei 13, 593, 1921) entwickelten Theorie übereinstimmen. Es ergibt sich die Möglichkeit, auf diesem Wege spezielle Fälle von Flüssigkeitsströmungen zu untersuchen.

K. PRZIBRAM.

A. Pontremoli. Sulla durata di emissione delle radiazioni monocromatiche e la vita media degli stati stazionari. Lincei Rend. (6)

3, 149—154, 1926, Nr. 3. Es wird angenommen, daß die Bewegung eines Elektrons beim Übergang von einer Quantenbahn auf eine andere rein klassisch behandelt werden kann. Durch Gleichsetzung der Energieänderung bei der Bewegung im Felde der Kernladung mit der ausgestrahlten Energie ergibt sich

$$\dot{r} = -\frac{4}{3} \frac{e^3 E}{m^2 c^3 r^2},$$

und durch Integration zwischen den Radien der Ausgangs- und Endbahn die Zeitdauer des Übergangs

$$t = \frac{m^2 c^3}{4 e^3 E} (r_2^3 - r_1^3)$$

für den Fall kreisförmiger Bahnen. Bei elliptischen Bahnen kann eine obere Grenze für t angegeben werden. t berechnet sich für H_α zu $1,05 \cdot 10^{-8}$ sec, für die erste Linie der Lymanserie zu $9,94 \cdot 10^{-10}$, für die erste der Paschenserie zu $5,31 \cdot 10^{-8}$ für Wasserstoff. Für die Balmerserie ergibt sich eine Zunahme von t mit wachsender Schwingungszahl, entsprechend der von Stark festgestellten abnehmenden Dämpfung. Nach der Berechnung des Verf. ist auch das Impulsmoment der ausgestrahlten Welle gleich dem Verlust an Impulsmoment beim Übergang von der einen Bahn zur anderen. Für große Quanten und Kreisbahnen entspricht die Dauer der Ausstrahlung der Zeit, die erforderlich ist, um die Energie eines

linearen Oszillators auf den $e^{-\frac{1}{n}}$ -ten Teil zu bringen. Unter denselben Bedingungen ergibt sich die mittlere Lebensdauer eines angeregten Zustandes gleich der Emissionsdauer der Strahlung, die von diesem Zustand aus erfolgen kann.

K. PRZIBRAM.

Maria Luigia Pagliarulo. Sulle leggi di variazione del potere rotatorio e dell'indice di rifrazione delle soluzioni acquose dei due isomeri ottici dell'asparagina, al variare della lunghezza d'onda. *Cim. (N. S.)* **3, 87—97, 1926, Nr. 1/2.** Die Verf. mißt die Rotationsdispersion und die gewöhnliche Dispersion in wässrigen Lösungen von Rechts- und Links-Asparagin von drei verschiedenen Konzentrationen im sichtbaren Spektrum. Das Drehungsvermögen der beiden Isomeren ist innerhalb der Fehlergrenzen entgegengesetzt gleich und zeigt ein Maximum im Grün. Der Verlauf des Brechungsexponenten zeigt zunächst keine Anomalie. Die Konstruktion der Differenzenkurve weist aber auf Unregelmäßigkeiten gerade im Gebiet des Maximums des Drehungsvermögens, die bei reinem Wasser fehlen, und die Verf. schließt hieraus auf das Vorhandensein eines Absorptionszentrums in diesem Gebiet.

K. PRZIBRAM.

Rita Brunetti. Sulla grandezza relativa di atomi e ioni. *Lincei Rend. (6)* **2, 410—415, 1925, Nr. 10.** [S. 1337.]

A. Carrelli. Sull'effetto fotoelettrico composto. *Lincei Rend. (6)* **3, 82—87, 1926, Nr. 2.** [S. 1368.]

PRZIBRAM.

Jean Thibaud. La structure du noyau des atomes radioactifs et l'émission des spectres de rayons γ . *C. R.* **181, 857—859, 1925, Nr. 22.** [S. 1336.]

KOHLRAUSCH.

Albert Björkeson. X-Ray radiation from hot sparks. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **11, 413—415, 1925, Nr. 7.** Die Millikansche Hochvakuumfunkenstrecke emittiert Röntgenstrahlen. Da in dieser Funkenstrecke die Stromdichte sehr hohe Werte annimmt, sind in ihr häufige Mehrfachionisationen von Atomen

infolge sehr kurz aufeinanderfolgender Anregungen zu erwarten. Dies würde nach der Auffassung von Wentzel zur Entstehung der sogenannten Röntgen „funkenlinien“ führen, die also von einer solchen Funkenstrecke mit besonder großer Intensität ausgehen müßten. Wenn dagegen die Funkenlinien so entstehen, daß ein und derselbe Anregungsvorgang mehrere Elektronen gleichzeitig aus einem Atom entfernt, müßte die Stromdichte auf die relative Intensität der Funkenlinien ohne Einfluß sein. Verf. hat an Hochvakuumfunkenstrecken mit Silber-, Aluminium-, Silicium-, Schwefel- und Kupferelektroden die Röntgenspektren untersucht und keine Abweichungen von der gewöhnlichen Intensitätsverteilung gefunden. Er schließt hieraus, daß die Funkenlinien durch Mehrfachionisation bei einem einzigen Anregungsvorgang entstehen.

BEHNKEN

Richard Swinne. Elektronenisomerie und Ausbildung von Röntgenspektren. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 80—88, 1926, Nr. 1. [S. 1325.]

SCHEER

A. A. Guntz. Untersuchung über die phosphoreszierenden Zinksulfide. Ann. de chim. (10) 5, 157—198, 1926. Die Phosphoreszenz des ZnS wird in der Hauptsache durch Beimengungen von Cu- und Mn-Salzen hervorgerufen. Verf. stellte vollständig reines ZnS her, welches keine Phosphoreszenz zeigte, und fügte demselben steigende Mengen Cu zu. Bei $\frac{1}{200\,000}$ Cu tritt bereits eine Wirkung auf. Mit zunehmendem Cu-Gehalt steigt die Stärke der Fluoreszenz zuerst sehr rasch, dann langsamer. Bei einer Konzentration von $\frac{1}{2000}$ tritt ein Graufärbung auf, welche wahrscheinlich auf plötzlich gefälltes CuS zurückzuführen ist. Die Erscheinung nimmt dann an Stärke rasch ab, während die Phosphoreszenz langsamer abnimmt. Es tritt bei spektroskopischer Untersuchung eine schön grüne und eine violette Bande auf. Mn ruft eine orange, eine blaue und eine rote Bande hervor. Das Verhalten ist analog dem beim Cu beschriebenen, wobei die Konzentrationen höher anzunehmen sind. Es wird noch der Einfluß der Konzentrationen des ZnO, der Alkalien und alkalischen Erden, der Glühtemperatur und -dauer und der äußeren Einflüsse auf die Phosphoreszenz besprochen.

*ENZLIE

L. Vanino und A. Menzel. Zur Anwendung der Sidotschen Blende in der Luminographie. Chem.-Ztg. 50, 225—226, 1926, Nr. 38/39. Die Sidotsche Blende (leuchtendes Zinksulfid) wird in ihrer Wirksamkeit auf photographische Schichten (Platten und Papiere) der Balmainischen Masse gegenübergestellt. Aus Versuchen ergibt sich, daß die Sidotsche Blende leichter und rascher erregt wird und kürzere Belichtungszeiten erlaubt als die Balmainische Masse. Ein Nachteil der Sidotschen Blende ist ihr schnelleres Abklingen.

MEIDINGER

W. Heisenberg und P. Jordan. Anwendung der Quantenmechanik auf das Problem der anomalen Zeemaneffekte. ZS. f. Phys. 37, 263—277, 1926, Nr. 4/5. [S. 1325.]

SCHEER

P. A. Ross and D. L. Webster. The Compton effect with no box around the tube. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 56—61, 1925, Nr. 1.

P. A. Ross and D. L. Webster. Compton effect: Evidence on its relation to Duane's box effect. Proc. Nat. Acad. Amer. 11, 61—64, 1925, Nr. 1. Bereits auf Grund eines kurzen Sitzungsberichtes in Phys. Rev. (2) 25, 235, 1925 besprochen. Vgl. diese Ber. 6, 1465, 1925.

BEHNKEN

S. L. Martin. Die durch Licht hervorgerufene Widerstandsänderung von Molybdänit. Journ. and Proc. Roy. Soc. New South Wales 58, 150—156

1924. Verf. untersucht den Einfluß des Lichtes auf die elektrische Leitfähigkeit von Molybdänit, wenn die Kontaktwiderstände an den Stellen, wo der Strom eintritt, so gering gemacht werden, daß sie den Effekt nicht beeinträchtigen. Die Versuche ergaben, daß z. B. bei einem Streifen von 0,001 cm Dicke bei Bestrahlung mit einer 100 c. p. Pointolitlampe in 75 cm Entfernung die Leitfähigkeit um $\frac{1}{500}$ zunahm. Die Größe des Effektes ist unabhängig von der Richtung des Stromes. Für geringe Lichtintensität ist die Leitfähigkeitsänderung sogar proportional der Intensität. Rotes Licht verstärkt die Leitfähigkeit mehr als blaues. Versuche über die Durchlässigkeit des Molybdänits für verschiedene Wellenlängen des sichtbaren Spektrums ergaben, daß Molybdänit für alle Wellenlängen gleich durchlässig ist. — Für Stromdichten kleiner als $\frac{1}{10}$ Amp./qcm ist bei gegebener Lichtintensität die Änderung der Leitfähigkeit unabhängig von der Stromstärke, bei größeren Strömen nimmt die Änderung zu, wenn der Strom zunimmt. Ließ man das Licht auf die Kontaktstellen fallen, so trat ein sehr viel größerer Effekt als der beschriebene auf.

*JOSEPHY.

Herbert E. Ives. The Alkali Metal Photoelectric Cell. Bell Syst. Techn. Journ. 5, 320—335, 1926, Nr. 2. Enthält eine Beschreibung der für Bildübertragung in Amerika benutzten Photozellen, ihrer wesentlichen Eigenschaften und ihrer Herstellung.

GÜNTHERSCHULZE.

H. Greinacher. Zur Demonstration des Photoeffektes mit der Glimmlampe. Phys. ZS. 27, 402—404, 1926, Nr. 12. Im Anschluß an seine frühere Arbeit (Phys. ZS. 26, 376, 1925) und an die Arbeiten von A. Lambertz (Phys. ZS. 26, 254, 1925) und L. Bergmann (Phys. ZS. 26, 469, 1925) beschreibt Verf. weitere Versuche zur Demonstration des Photoeffektes mit der Glimmlampe. Er stellt dabei zusammenfassend fest, „daß sich der Photoeffekt bei den Glimmlampen bald durch eine Verminderung der Entladungsverzögerung (Edelgasfüllung mit Hg-Zusatz), bald durch eine Herabsetzung des Zündpotentials manifestiert“.

GEYGER.

Olaf Bloch. Densities of Photographic Plates. Nature 113, 643, 1924, Nr. 2844. Bei der Sensitometrie photographischer Präparate sind die Entwicklungsfehler größer als Ungleichmäßigkeiten, welche bei der Herstellung verursacht werden (Guß, Trocknen). Es ist infolgedessen unmöglich, absolut übereinstimmende Resultate bzw. Standardmaterialien zu erhalten.

MEIDINGER.

G. M. B. Dobson. Apparatus for measuring Photographic Densities. Nature 113, 494—495, 1924, Nr. 2840. Bei einer Gegenüberstellung der selen- und photoelektrischen Alkalimetallzelle wird letzterer der Vorzug gegeben. Ihre Genauigkeit soll $\frac{1}{10}$ Proz. gegenüber 1 Proz. der Alkalizelle betragen. (Dieser Vorteil dürfte für photographische Zwecke kaum ausgenutzt werden.)

MEIDINGER.

Frank E. Ross. Mensurational Characteristics of Photographic Film. Astrophys. Journ. 59, 181—191, 1924, Nr. 3. Anderweitige Beobachtungen, daß der photographische Film sich in den Ausmaßen ändert, werden nachgeprüft bzw. ergänzt. Kontraktionen bei der Entwicklung werden nur bei Filmen, die eine non-curling-Schicht haben, festgestellt. Für Kinofilm, Porträt- und Prozeßfilm sind die Veränderungen äußerst gering (etwa 0,05 Proz.). Sie sind vor allem von der Jahreszeit und den Feuchtigkeitsbedingungen, denen der Film ausgesetzt ist, abhängig. Örtlich beschränkte Veränderungen auf dem Film treten kaum auf bzw. gleichen sich in kurzer Zeit aus.

MEIDINGER.

Lüppe-Cramer. The most important adsorption reactions in the photographic film. Trans. Faraday Soc. 19, 386—388, 1923, Nr. 56. MEIDINGER.

Lloyd A. Jones. Recent progress in the sensitometry of photographic materials. Trans. Faraday Soc. 19, 367—378, 1923, Nr. 56. Zusammenfassung bekannter Tatsachen auf dem Gebiet der photographischen Sensitometrie (Hurter- und Driffieldsystem, Wirkung von Bromkalium im Entwickler usw.). Die Reziprozitätskurven (Intensität $\times$ Zeit = const, J bzw. t variiert, Abszisse: $\log J$, Ordinate: Dichten) werden für verschiedene Materialien (seed 30, seed 23, Kinepositivfilm) aufgenommen. Aus diesen ergibt sich: Die Abweichungen vom Reziprozitätsgesetz sind wesentlich geringer, als bisher angenommen wurde. Über ein beträchtliches Intervall von Intensitäten sind die oben erwähnten Kurven fast gerade und parallel zur Abszisse laufend, so daß der Schwarzschildfaktor nur sehr unsicher und schwer zu bestimmen ist. MEIDINGER.

S. E. Sheppard and Felix A. Elliott. Knowns and unknowns in the theory of development. Trans. Faraday Soc. 19, 355—366, 1923, Nr. 56. Der Entwicklungsvorgang ist bisher nach drei verschiedenen Methoden untersucht worden: 1. Durch sensitometrische (makroskopische) Studien; 2. durch mikroskopische Studien; 3. durch physikalisch-chemische Betrachtungen. Dies sind vor allem molekulare, elektrochemische Studien. — Die sensitometrischen Studien, welche auf die Ermittlung von Schwärzungskurven bei verschiedenartiger Entwicklung hinauslaufen, hatten als Hauptergebnis die Ausnutzung der Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit von dem Bromkaliumgehalt des Entwicklers zur Messung der entwickelnden Energie bzw. des Reduktionspotentials des Entwicklers. Weiterhin ist hier die Untersuchung des Einflusses der ständigen Durchmischung der Entwicklerflüssigkeit während des Entwickelns zu erwähnen (vgl. diese Ber. 6, 649, 1925). Die mikroskopische Untersuchung der Entwicklung hat als Hauptergebnis die Erkenntnis, daß die Entwicklung eines Bromsilberkorns von einigen bevorzugten Stellen an der Oberfläche des Kornes ausgeht, gezeitigt. Aus diesen Beobachtungen hat sich vor allem die neuere Anschauung über das Wesen des Entwicklungsvorganges entwickelt, daß nämlich dieser in einer katalytisch beschleunigten (durch die Lichtsilberkeime), heterogenen (Bromsilber-Entwicklerflüssigkeit) Grenzflächenreaktion besteht. Die physikalisch-chemische Betrachtungsweise des Entwicklungsvorganges hat bisher vor allem die Tatsache, daß der von der Entwicklersubstanz herrührende atomare Wasserstoff das wirksame, reduzierende Agens ist, näher zu klären gesucht. Das Entwicklerpotential ist hiernach eine Funktion des H^+ -Druckes. Die Funktion der Hydroxylionen, deren Vermehrung bekanntlich die entwickelnden Eigenschaften einer Substanz erheblich vergrößert, ist dann enthalten in der folgenden Gleichung für das Reduktionspotential:

$$\pi = \pi_0 - \frac{RT}{nF} \lg \frac{[H]}{[H']}.$$

MEIDINGER.

R. B. Wilsey. The laws of development of X-ray films. Journ. Frankl. Inst. 200, 673, 1925, Nr. 5. Die charakteristische Kurve des doppelseitig belagerten Röntgenfilms steigt nicht geradlinig an, sondern ist gegen die X-Achse konvex durchgebogen. Dieser Durchhang zwischen den Dichten 0,5 bis 2,0 kann als Maß für die Steilheit (des Kontrastes) dienen. Die Empfindlichkeit ist proportional dem reziproken Wert der Exposition, welche die Dichte 1,0 ergibt. (Bei genau definierter Entwicklung!) Das Maximum des Kontrastes ist eine Funktion der Entwicklungsdauer. Die beste Entwicklungszeit ist die, welche

die größten Kontraste ergibt. Es gilt als Regel, daß, je geringer der Schleier, desto größer der Kontrast und desto größer die Zahl günstiger Entwicklungszeiten ist.

MEIDINGER.

G. M. B. Dobson and D. N. Harrison. The Uniform Development of Photographic Plates. *Nature* **114**, 752, 1924, Nr. 2873. Um bei der Sensitometrie photographischer Platten möglichst einheitliche, gleichmäßige Entwicklungsergebnisse zu erhalten, haben die Verff. folgende Vorrichtung geschaffen: In einem Entwicklungstank werden die zu entwickelnden Platten mit der Schichtseite gegen das Innere des Tanks angebracht. Durch Auf- und Niederbewegen eines Stempels, der fast die Horizontalfläche des Tanks ausfüllt, wird die Entwicklerflüssigkeit durchgemischt, und zwar so, daß der Entwickler mit großer Geschwindigkeit zwischen der geringen Spalte zwischen Platte und Stempel hindurchströmt. Die Plattenschicht ist also dauernd mit frischem, unverbrauchtem Entwickler in Berührung, wodurch eine gleichmäßige Entwicklung gewährleistet wird.

MEIDINGER.

Lüppo-Cramer. Nucleus isolation and desensitisation. *Trans. Faraday Soc.* **19**, 389—390, 1923, Nr. 56.

MEIDINGER.

E. P. Wightman, A. P. H. Trivelli and S. E. Sheppard. Studies in Photographic sensitivity. VII. The action of hydrogen peroxide on single-layer silver halide plates. *Journ. Frankl. Inst.* **200**, 335—348, 1925, Nr. 3. Platten, welche so dünn gegossen sind, daß sie nur eine Schicht Bromsilberkörner tragen, werden sehr wenig durch Wasserstoffsuperoxyd in ihrer Entwickelbarkeit verändert, und zwar unabhängig von der Konzentration des H_2O_2 und der Dauer der Einwirkung. Vorbelichtung der Schicht ändert dies dahin, daß die Entwickelbarkeit der Körner in stärkerem Maße, als der Summe Vorbelichtung + Wirkung des H_2O_2 entspricht, zuzunehmen scheint. Der Grund hierfür ist in der verschiedenen Größe bzw. Wirksamkeit der Empfindlichkeitszentren des latenten Lichtbildes an der Oberfläche der Bromsilberkörner zu suchen: Ein Teil derselben wird durch die Wirkung des H_2O_2 derart vergrößert, daß sie wirksam werden, während sie vorher unwirksam waren. Weiterhin werden aber vom H_2O_2 allein wirksame Keime geschaffen (entsprechend Lichtkeimen!). Die folgenden Annahmen von Clark werden widerlegt: 1. Die Empfindlichkeitszentren auf der Oberfläche der Bromsilberkörner bestehen aus Silberoxyd bzw. -hydroxyd. 2. Die Wirkungsweise des H_2O_2 ist eine rein chemische, die in der Reduktion der Silberoxydzentren zu Silber besteht. — Ob der Rückgang der entwickelbaren Schwärzung nach Behandlung mit H_2O_2 auf einer Peptisation des Silbers der Empfindlichkeitszentren beruht, bleibt eine offene Frage. Weiterhin ist die Annahme der Verff., daß die Wirkung des H_2O_2 in einer Chemolumineszenz besteht, nicht streng widerlegt. Nur die Tatsache, daß saures H_2O_2 wirksamer als alkalisches H_2O_2 ist, spricht gegen diese Theorie. Jedoch kann man sich leicht vorstellen, daß alkalisches H_2O_2 stark peptisierend auf die Silberzentren wirken und daß so die verminderte Wirksamkeit erklärt werden könnte.

MEIDINGER.

K. S. Gibson and F. K. Harris. A spectrophotometric analysis of the Lovibond color system. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **12**, 481, 1926, Nr. 5 (Opt. Soc. Amer.). Das Lovibondsche System der Farbenprüfung beruht auf drei Sätzen farbiger Gläser, kobaltblau, rubingold und silbergelb (kolloidales Silber).

Das aus diesen Gläsern hergestellte „Tintometer“ (Färbungsmesser) ist im wesentlichen ein Subtraktionskolorimeter, bei dem die Einstellung in Stufen erfolgt gegenüber der kontinuierlichen Einstellung eines Keilinstrumentes. Jeder Gläseratz umfaßt 20 Einheiten mit zahlreichen Unterteilungen. Die Gläser eines Satzes sollen alle „von der gleichen Farbe, aber verschiedener Sättigung“, die Unterteilungen sollen vollständig gleich sein. Auch die Einheiten sollen derart in ihren Farben einander äquivalent sein, daß weißes Licht stufenweise bis auf Null geschwächt werden kann, ohne daß Färbungen auftreten, wenn eine gleiche Zahl Einheiten der drei Gläserätze zusammengesetzt wird. Die einzelnen Gläser wurden im Bureau of Standards näher untersucht. Dabei ergab sich, daß für alle Wellenlängen, die für die Bestimmung der Färbung der Gläser von Wichtigkeit sind, einerlei, ob Rot, Gelb oder Blau, die folgende Beziehung gilt: $\log T = kN + a$, wo T die Durchlässigkeit bei einer gegebenen Wellenlänge, N die Lovibondsche Einheit von 1 bis 20 und k und a Konstanten sind. Die gleiche Beziehung wurde mit Keilen gefunden, wenn N die Keildicke bedeutet. GÜNTHERSCHULZE.

H. Rosenberg. Über die Zuverlässigkeit der Angaben von Registrierphotometern mit Photozellen. Erwiderung auf die Bemerkung des Herrn Koch. ZS. f. Instrkde. 45, 540—541, 1925, Nr. 11. Kurze Bemerkung über die Ermüdungserscheinungen und die dadurch eventuell hervorgerufenen Verfälschungen bei photoelektrischen Registrierergebnissen. KNIPPING.

A. Danjon. Présentation d'un microphotomètre différentiel. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 53 S—54 S, 1925, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 215.]

A. Danjon. Description et usage d'un microphotomètre différentiel. Rev. d'Opt. 5, 55—62, 1926, Nr. 2. Kurze Beschreibung des Apparates, der kleine Dichteunterschiede auf etwa 1 Prom. mißt. Er besteht im wesentlichen außer Objektiv und Okular aus einem Wollastonprisma, einer Savartschen Platte und einem kleinen Plattenansatz als Zusatzpolarisator. Es entstehen in bekannter Weise mehrere Felder, das mittlere ist frei von Interferenzstreifen, wenn die Dichte der betrachteten photographischen Plattenhälften (Aufnahmen eines veränderlichen Sternes) gleich sind. Die Abhandlung in der Rev. d'Opt. ist ausführlicher durch mehrere Abbildungen und Anwendungsbeispiele erläutert. KNIPPING.

J. P. O'Hea. Vision and Light Sensitiveness. Nature 111, 705, 1923, Nr. 2795. Es wird darauf hingewiesen, daß Vorhandensein von Lichtempfindungen und eigentliches Sehen klar unterschieden werden müssen, und daß bei Tierversuchen besondere Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden müssen, um Verwechslung der Ursachen irgendwelcher Bewegungsvorgänge auszuschließen. Nach den Versuchen des Verf. müssen einige zu weit gehende Folgerungen, wie die von Hilton-Young und Locket, noch nachgeprüft werden. H. R. SCHULZ.

E. F. Fincham. The changes in the form of the crystalline lens in accommodation. Trans. Opt. Soc. 26, 239—269, 1925, Nr. 5. Über den Akkommodationsvorgang der Augenlinse bestehen zwei entgegengesetzte Theorien: Nach Helmholtz verursacht eine Zusammenziehung des Ziliarmuskels eine Spannung in der Choroidea, letztere wird vorwärts gezogen und verursacht dadurch eine Vor- und Einwärtsbewegung der inneren Fläche des Ziliarkörpers.

Infolgedessen läßt die Spannung, welche normalerweise auf die Linse wirkt, nach und ermöglicht den Linsenflächen, vermöge ihrer natürlichen Elastizität stärker konvex zu werden. Tscherning dagegen schlug eine Theorie vor, nach welcher bei Zusammenziehung des Ziliarmuskels die Spannung der Linse erhalten bleibt; die Form der Linsenflächen wird durch Druck der Glaskörperflüssigkeit auf die peripheren Teile der hinteren Linsenfläche verursacht. In der vorliegenden Abhandlung werden genaue Meßergebnisse der Krümmungsradien der vorderen und der hinteren Linsenfläche mitgeteilt sowie die Bewegungskonstanten der Scheitelpunkte während der Akkommodation. Methodisch wurde die von Helmholtz und Tscherning bereits angewandte Beobachtung der Reflexionsbilder angewandt. Bei zwei gleichaltrigen Männern derselben Sehgüte ergaben die Messungen beträchtliche Unterschiede im Verhalten der Kristalllinse während des Akkommodationsvorganges. Bei einem bestimmten Akkommodationsvorgang, bei dem die Linsenflächen in den beiden Fällen verschiedene Krümmung zeigten, resultierte auch eine entgegengesetzte Bewegungsstrecke der Scheitel. Diejenige Fläche, welche die größte Krümmungsveränderung erfahren hatte, zeigte eine ausgeprägteste hyperbolische Form, sowohl bei ausgeruhtem als auch bei akkommodiertem Auge. Die elastische Kapsel der Augenlinse befindet sich in einem Zustand der Entspannung durch die Linsensubstanz. Die ganze Untersuchung scheint eine Bestätigung der Helmholtzschen Theorie zu bedeuten, wenn man die Eigenschaften der Linsenkapsel berücksichtigt, insbesondere sind außer der Form der Linsenflächen auch die Unterschiede im Akkommodationsvorgang verschiedener Individuen erklärbar.

FLÜGGE.

J. Risler et Foveau de Courmelles. Sur l'action physiologique des rayons ultraviolets transmis par les verres légers d'usage courant. C. R. 182, 173—174, 1926, Nr. 2.

Daniel Berthelot. Remarques sur la Communication précédente: J. Risler et Foveau de Courmelles. Sur l'action physiologique des rayons ultraviolets transmis par les verres légers d'usage courant. C. R. 182, 175, 1926, Nr. 2. In vier Fällen ist festgestellt worden, daß die Strahlung von Leuchtröhren mit Dioxanthracenfüllung ($C_6H_4 < \begin{smallmatrix} CO \\ CO \end{smallmatrix} > C_6H_4$), die aus leichtem

Borosilikat von 1,2 mm Dicke hergestellt waren, starke Bindehautentzündung und auch allgemeine Entzündungen verursachte. Austreten konnte nur Strahlung $\lambda > 296 m\mu$, wobei die Wellenlängen 305 und 307,5 $m\mu$ besonders stark vertreten waren. Die Erscheinungen zeigten sich bei achtmal dreistündiger Einwirkung, in einem besonderen Falle schon nach zweistündiger Bestrahlung. Bei Verwendung eines deutschen Glases, dessen Absorptionsgrenze bei 312 $m\mu$ lag, konnte nach 350 Stunden Belichtung noch kein schädlicher Einfluß festgestellt werden, so daß als gefährlich das Intervall 312 bis 296 $m\mu$ betrachtet werden muß. Nach den Bemerkungen von Berthelot sind die Beobachtungen von Cornu hiermit in voller Übereinstimmung.

H. R. SCHULZ.

L. B. Tuckerman. An illusion due to pattern interference. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 488, 1926, Nr. 5 (Opt. Soc. Amer.). Wenn der Durchschlag einer Schreibmaschinenseite auf diese gelegt und dann ein wenig gedreht wird, erscheinen konzentrische Kreise. Obwohl das zweifellos schon oft beobachtet ist, ließ sich keine Veröffentlichung darüber finden. Es werden weitere ähnliche Wirkungen besprochen.

GÜNTHERSCHULZE.

7. Wärme.

Richard Ambronn. Methoden der angewandten Geophysik. 84 Abb., 258 S. Dresden und Leipzig, Verlag Theod. Steinkopff, 1926. [S. 1333.] •

J. E. Verschaffelt. Communication sur la tension de vapeur et la chaleur de vaporisation aux basses températures. Rep. and Comm. 4. intern. Congr. of Refrig. London 1924, Anhang, 29 S. Der Verf. untersucht, wie weit sich der Gültigkeitsbereich einiger thermodynamischer Beziehungen erstreckt. Zwischen der Spannung des gesättigten Dampfes p und der molekularen Verdampfungswärme λ gilt die Formel

$$\frac{d \log p}{dT} = \frac{\lambda}{RT^2}.$$

Sie ist aus der Clausius-Clapeyronschen Gleichung abgeleitet unter den Annahmen, daß 1. das Molekularvolumen der flüssigen Phase v_l gegenüber dem des Dampfes v_d zu vernachlässigen ist, und daß 2. der gesättigte Dampf dem idealen Gasgesetz: $p v_d = RT$ folgt. Der erste Fehler ist von der Größenordnung v_l/v_d , der zweite von der Größenordnung B/v_d , d. h. daß der zweite Fehler bedeutend größer ist als der erste. Trotzdem scheinen die Anwendungen obiger Formel z. B. bei der Berechnung der chemischen Konstante seinen Gebrauch zu rechtfertigen. Eine zweite Formel der Thermodynamik ist oft als Grenzformel bei tiefen Temperaturen angewendet worden, nämlich die Beziehung

$$\frac{d\lambda}{dT} = (C_d)_p - (C_l)_p,$$

wo $(C_d)_p$ und $(C_l)_p$ die spezifischen Wärmen unter konstantem Druck der beiden Phasen bedeuten. Auch hier führt die eingehende Betrachtung der Formeln, aus denen diese Gleichung abgeleitet ist, zu denselben ungewissen Voraussetzungen. Die Grenze, wo die Ergebnisse der letzten Formel die experimentellen Ergebnisse um 1 Proz. überschreiten, liegt bei ungefähr $T = 0,4 T_c$. Bei Wasser reichte die Gültigkeit bis 100°C , also $0,6 T_c$ bei 1 Proz. Genauigkeit. Leider fehlen genügend experimentelle Werte, um die Formeln eingehender zu prüfen. Jedenfalls sind die Formeln mit genügender Genauigkeit zwischen dem absoluten Nullpunkt und dem Tripelpunkt anwendbar. Sodann untersucht der Verf., welches die experimentellen Tatsachen sind, die die angewendeten Formeln rechtfertigen, um die Dampfspannungskurven darzustellen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die einfache Formel

$$T \log p = M + NT \quad \text{oder} \quad \log p = \frac{M}{T} + N$$

die experimentellen Werte ebensogut wiedergibt wie die theoretisch von Nernst abgeleitete Formel

$$\log p = -\frac{A}{T} + \frac{(C_d)_p}{R} \log T + BT + C,$$

wo C die „konventionelle chemische Konstante“ bedeutet.

OTTO.

W. A. Holzschmidt. Über einige Gesetzmäßigkeiten für die Molekulärwärmen nichtassoziierter Flüssigkeiten und deren Dämpfe. ZS. f. Phys. 35, 313—315, 1925, Nr. 4. Der Verf. beweist, daß $c_p - c_v = k$ ist, wo

k für alle normalen Flüssigkeiten nur von deren reduzierten Temperaturen abhängt, nicht aber von der Natur der Substanz. Das gleiche wird für die Differenz der Molekularwärmen der Flüssigkeit c_p und ihres Dampfes C_p bewiesen. OTTO.

W. A. Holzschmidt. Zur Frage der Beziehung zwischen der chemischen Konstanten und den kritischen Größen von Normalflüssigkeiten. ZS. f. Phys. 35, 304—312, 1925, Nr. 4. Die Gleichung von van der Waals $\frac{\lambda}{T_k} = \Phi(T)$, wo λ die molekulare Verdampfungswärme bei der reduzierten

Temperatur $T = \frac{T}{T_k}$, Φ eine Funktion, die für alle nichtassozierten Flüssigkeiten gleich ist, bedeuten, führt zu folgenden Sätzen: Die Differenz der Molekularwärmen des gesättigten Dampfes und der Flüssigkeit ist für alle Normalflüssigkeiten bei $T = 0$ konstant. Die chemische Konstante C wird durch die Formel

$$C = x - \frac{b}{R} \log T_k + \log p_k$$

ausgedrückt, wo x und b universelle Konstanten sind. Auf Grund experimenteller Daten ist x ungefähr 6,2. b stellt die Differenz der Wärmen des gesättigten Dampfes und der Flüssigkeit bei $T = 0$ dar. Der annähernde Wert von b/x ist 1,75, ein Wert, dem schon Nernst den Vorzug vor dem theoretisch errechneten Wert 2,5 gibt. Die endgültige Formel für die chemische Konstante irgend einer Normalflüssigkeit ist dann $C = 6,2 - 1,75 \log T_k + \log p_k$. Berechnungen, die nach vorstehender Formel für mehrere Flüssigkeiten ausgeführt wurden, ergeben für C Werte, die mit den nach der angenäherten Nernstschen Gleichung $C = 0,14 \lambda_g / T_g$ berechneten gut übereinstimmen. OTTO.

E. Foà. Sulla legge di variazione dell'effetto Volta in funzione della temperatura. Cim. (N. S.) 3, 49—66, 1926, Nr. 1/2. [S. 1360.] PRZIBRAM.

D. B. Macleod. The kinetic theory of evaporation. Trans. Faraday Soc. 20, 525—543, 1925, Nr. 3. Veri. macht die Annahme, daß das Verhältnis der Dichte des gesättigten Dampfes zur Dichte der Flüssigkeit gleich ist dem Verhältnis der Anzahl der Moleküle, die eine Geschwindigkeit oberhalb einer gewissen Grenze haben, zur Anzahl der Moleküle, deren Geschwindigkeit kleiner als diese Grenzggeschwindigkeit ist. Aus dem beobachteten Dichteverhältnis kann man nach dem Maxwell'schen Verteilungssatz die Grenzggeschwindigkeit x_m berechnen. Sie hat folgende physikalische Bedeutung: Bei der kritischen Temperatur T_k , wo die Dichten von Flüssigkeit und Gas identisch sind, existiert keine bestimmte Minimalgeschwindigkeit x_m . Wenn jedoch das Molekül, um sich von der Flüssigkeit zu entfernen, Kohäsionskräfte zu überwinden hat, wie bei allen Temperaturen $< T_k$, so muß seine Geschwindigkeit einen gewissen Minimalwert über treffen. Die den minimalen Geschwindigkeiten x_m entsprechenden kinetischen Energien sind bis nahe an den kritischen Punkt heran für nichtassozierte Flüssigkeiten eine lineare Funktion der Temperatur, für assoziierte Stoffe in komplizierterer Weise von der Temperatur abhängig. Bei allen Substanzen fällt diese Minimalenergie etwa 20 bis 30° unterhalb der kritischen Temperatur stark auf Null (bei T_k) ab. Dies rührt daher, daß die in der Oberfläche zu überwindenden Kräfte (Oberflächenenergie) nahe beim kritischen Punkt stark abnehmen. Die Differenz der gesamten kinetischen Energie von 1 g der von der Oberfläche sich entfernenden Moleküle und der kinetischen Energie von 1 g Flüssigkeit oder Dampf ist gleich der latenten Verdampfungswärme. Die so für die verschiedenen

Temperaturen berechneten Werte verhalten sich sehr genau wie die beobachteten Werte der latenten Verdampfungswärme. Nach einer Korrektur, die auf die Anregung von Rotationsfreiheitsgraden der Moleküle zurückgeführt werden kann, ist auch die zahlenmäßige Übereinstimmung gut. Die Ergebnisse werden an Äther, Benzol, Äthylacetat, Brombenzol, Tetrachlorkohlenstoff, Äthylalkohol und Methylalkohol geprüft. JUND.

L. L. Nettleton. Effective radii of gas molecules. Proc. Nat. Acad. Amer. 10, 140—145, 1924, Nr. 4. Wenn durch ein Gas Elektronen geschickt werden, so ist die jeweilig erzeugte Ionisation abhängig vom Gasdruck, von der Zahl der Elektronen und dem Elektrodenabstand. Obendrein ist die Geschwindigkeit der Elektronen von wesentlichem Einfluß auf die erzeugte Ionisation. Bezeichnen P den Gasdruck in Millimetern Quecksilber, N die Anzahl Gasmoleküle pro 1 cm^3 bei 760 mm, $R - R_0$ den Elektrodenabstand, n_2 die Anzahl Zusammenstöße der n_1 Elektronen und a den Radius der Wirkungssphäre der Gasmoleküle, so gilt

$$n_2 = n_1 \pi a^2 \frac{PN}{760} (R - R_0).$$

Für Luft, Wasserstoff und Quecksilberdampf nimmt a mit zunehmender Elektronengeschwindigkeit ab. Analog der von Rutherford angegebenen Gleichung für die Abhängigkeit der Ionisierung von der Energie E der Elektronen: $J = \frac{K'}{E^{1/2}}$

wird die Gleichung $a = \frac{K}{V}$ an einer Anzahl eigener und fremder Beobachtungen bestätigt. BREDEMEIER.

Alfred W. Porter and J. J. Hedges. The law of distribution of particles in colloidal suspensions with special reference to Perrin's investigations. Part II. Trans. Faraday Soc. 19, 1—5, 1923, Nr. 1. In sorgfältig hergestellten Suspensionen von Paraffin in Wasser wurde das Verteilungsgesetz, das in einer früheren Arbeit (Trans. Faraday Soc., Februar 1923) abgeleitet war, experimentell untersucht. Die Übereinstimmung ist sehr gut. Die Verteilung ließ sich durch folgenden analytischen Ausdruck wiedergeben:

$$\log \frac{n}{1 - bn} + \frac{1}{1 - bn} = Ky + A.$$

Dabei stellt n die Teilchenzahl, y die jeweilige Schichthöhe dar. Für die drei Konstanten werden folgende Werte angegeben: $b = 9,7 \cdot 10^{-7}$, $A = 83,25$ und $K = -235$. BREDEMEIER.

Jan Weyssenhoff. On the laws of Brownian motion and Stokes' law. Bull. internat. de l'Acad. Polon. des sciences et lettres (A) 1925, S. 219—245, Nr. 7. Theoretische Betrachtungen und kritische Bemerkungen — im Anschluß an frühere Untersuchungen des Verf. (Ann. d. Phys. 62, 1, 1920) — über die Brownsche Bewegung und die Anwendbarkeit der Stokesschen Formel, die hier nicht im einzelnen wiedergegeben werden können. K. PRZIBRAM.

Franco Rasetti. La costante assoluta dell'entropia e le sue applicazioni. Cim. (N. S.) 3, 67—86, 1926, Nr. 1/2. [S. 1326.]

Enrico Fermi. Sulla quantizzazione del gas perfetto monoatomico. Lincei Rend. (6) 3, 145—149, 1926, Nr. 3. [S. 1325.] PRZIBRAM.

Sukeaki Sakai. Linear Conduction of Heat through a Series of Connected Rods. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 35—60. Verf. wendet die von Carslaw (Phil. Mag. **39**, 603, 1920) benutzte Methode auf den Fall der linearen Wärmeleitung in einem Stabe von endlicher Länge an, der aus n aneinanderstoßenden, aus verschiedenen Materialien gefertigten Stücken besteht. Es werden nacheinander die drei Fälle untersucht, daß das eine Stabende 1. auf einer gegebenen konstanten Temperatur gehalten wird, 2. in das umgebende Medium Wärmestrahlung emittiert, 3. einen bekannten zeitlichen Temperaturverlauf besitzt. Das andere Stabende wird stets auf der Temperatur 0° gehalten, und zur Zeit $t = 0$ soll überall die Temperatur 0° herrschen. Für $n = 2$ ergeben sich die von Carslaw erhaltenen Formeln. Für den für praktische Anwendungen besonders wichtigen Fall, daß zwischen zwei gleich langen gleichartigen Stäben von der Länge a eine aus einem Material von geringer Wärmeleitfähigkeit bestehende dünne Schicht von der Dicke b eingeschaltet ist, werden die Ergebnisse für Kupfer, Luft und $a/b = 10^3, 10^4, 10^5$ bzw. 10^6 graphisch wiedergegeben; für eine hinreichend dünne Luftschicht erweist sich dabei ihr Einfluß auf die Wärmeleitung als vernachlässigbar klein.

HARRY SCHMIDT.

P. W. Bridgman. Thermal conductivity and thermo-electromotive force of single metal crystals. Proc. Nat. Acad. Amer. **11**, 608—612, 1925, Nr. 10. Verf. hat an Einkristallen aus Wismut, Zink, Cadmium und Zinn die thermische und elektrische Leitfähigkeit λ und κ bei Zimmertemperatur und die Thermokraft zwischen 0 und 100°C gemessen. Alle Bestimmungen wurden in verschiedenen Richtungen zur kristallographischen Achse ausgeführt. Trägt man $1/\lambda$ als Funktion von $1/\kappa$ für jede Richtung, bei der gemessen wurde, auf, so muß nach der Voigtschen Theorie die Verbindungslinie eine Gerade sein, was durch die Beobachtungen jedenfalls sehr unvollkommen erfüllt ist. Die Verbindungsgerade muß durch den Koordinatenanfang gehen, falls das Wiedemann-Franzsche Gesetz für alle Kristallrichtungen gilt. Dies ist nach den Beobachtungen erst recht nicht der Fall. Die spezifischen Widerstände senkrecht und parallel der kristallographischen Achse verhalten sich nach dem Verf. bei Zinn wie 9,9 : 14,3, bei Wismut wie 109 : 138, bei Zink wie 5,91 : 6,13, bei Cadmium wie 6,80 : 8,30. Für die Thermokraft gegen Kupfer zwischen 0 und 100°C fand Bridgman bei allen Orientierungen der Kristalle die Beziehung

$$E_{\text{Cu-Krist.}} = at + \frac{b}{2} t^2,$$

wenn t die Temperatur in Grad C ist. Nach der üblichen thermodynamischen Theorie ist dann a der Koeffizient der Peltierwärme, b derjenige der Thomsonwärme bei 0°C . Trägt man a und b für verschiedene Kristallrichtungen als Funktion des spezifischen Widerstandes in gleicher Richtung auf, so ergibt sich für a nach dem Verf. nur bei Cadmium als Verbindungslinie der gewonnenen Punkte eine Gerade, für b dagegen bei allen untersuchten Einkristallen. Ersteres steht (was Verf. nicht bemerkt) im Gegensatz zur Voigtschen Theorie. Verf. beschäftigt sich noch mit dem Peltiereffekt, der in einem Einkristall von der Form eines rechten Winkels nach seinen Messungen an der Spitze des Winkels, wo der Strom seine Richtung zur kristallographischen Achse um 90° ändert, entstehen muß. Er kommt zu dem Resultat, daß zur Erklärung dieses Effektes nötig ist, das Elektron als magnetischen Dipol anzusehen.

W. MEISSNER.

Wilmer Souder and Peter Hidnert. Measurements on the thermal expansion of fused silica. Scient. Pap. Bureau of Stand. **21**, 1—23, 1926,

Nr. 524. Es wurden 17 Proben teils klaren, teils trüben Quarzglasess verschiedener Herkunft komparatorisch zwischen -125 und $+1000^{\circ}$ untersucht. Die Proben waren teils bei 1000° getempert, teils nicht getempert. Unterhalb 0° hatten drei Proben klaren Quarzglasess, von denen Nr. 1057 getempert, die beiden anderen nicht getempert waren, die folgenden wahren linearen Ausdehnungskoeffizienten; die Temperatur des Dichtemaximums ist in der Tabelle zugefügt:

Probe	Linearer Ausdehnungskoeffizient $\times 10^6$ bei								Dichtemaximum bei $^{\circ}\text{C}$
	-120°C	-100°C	-80°C	-60°C	-40°C	-20°C	0°C	$+20^{\circ}\text{C}$	
1056 A	$-0,05$	$-0,01$	$+0,04$	$+0,08$	$+0,12$	$+0,16$	$+0,20$	$+0,24$	-97
1057	$-0,18$	$-0,09$	$-0,01$	$+0,08$	$+0,17$	$+0,25$	$+0,34$	$+0,43$	-79
1102 B	$-0,55$	$-0,38$	$-0,22$	$-0,06$	$+0,10$	$+0,26$	$+0,43$	$+0,59$	-53

An allgemeinen Resultaten wird hervorgehoben, daß die Ausdehnungen der klaren und der trüben Proben sich nur wenig voneinander unterscheiden. Das Tempern bis 1000° bewirkte in nahezu allen Fällen eine sehr geringe Längenzunahme der Probestücke. Als Gesamtmittel aller Messungen an den verschiedenen Proben des Quarzglasess geben Verff. folgende Werte der mittleren, linearen Ausdehnungskoeffizienten α zwischen 20 und t° an:

t $^{\circ}\text{C}$	$\alpha \cdot 10^6$	t $^{\circ}\text{C}$	$\alpha \cdot 10^6$
60	0,40	500	0,52
100	0,45	600	0,53
200	0,50	750	0,50
300	0,53	900	0,48
400	0,55	1000	0,48

SCHELL

J. Berger. Die van der Waalssche Zustandsgleichung und der flüssige Aggregatzustand. II. ZS. f. phys. Chem. **115**, 1—28, 1925, Nr. 1/2. Die in der früheren Abhandlung (ZS. f. phys. Chem. **111**, 129—156, 1924) abgeleiteten Kovolumina lassen sich, abgesehen von der Assoziation, sehr gut additiv darstellen. Die Assoziationsabweichungen bezüglich Wärmeausdehnung, Verdampfungswärme und Additivität von b sind dabei einander parallel. Geht man von der van der Waalsschen Gleichung aus, so führt die Berechnung der Kompressibilität der Flüssigkeiten zu erheblichen Abweichungen (zum Teil über 100 Proz.). Auf Grund der experimentellen Daten werden neue Isothermengleichungen konstruiert, die mit guter Genauigkeit die tatsächlichen Verhältnisse wiedergeben. Es wird bewiesen, daß die Volumina beim kritischen Punkt viel besser mit den aus den Flüssigkeitsdaten als mit den alten aus den kritischen Daten berechneten b übereinstimmen. Bei Anwendung der neuen a und b läßt sich das Korrespondenzprinzip in bezug auf den Sättigungsdruck ebenfalls besser bestätigen als bei Anwendung der alten Werte. Auch die van der Waalssche Sättigungsdruckgleichung

$$\log \frac{p_k}{p} = A \left(\frac{1}{T} - 1 \right)$$

wird für wenig assoziierende Stoffe dadurch gut bestätigt. Für die theoretische Berechnung der Siedetemperatur nach den Konstanten a und b wird eine Gleichung aufgestellt und ihre Gültigkeit für wenig assoziierende Flüssigkeiten bewiesen.

OTTO

J. J. van Laar. Über die van der Waalssche Zustandsgleichung. (Anlässlich eines Aufsatzes von Herrn Berger.) ZS. f. phys. Chem. **116**, 119—122, 1925, Nr. 1/2. Der Verf. hält die in den beiden Arbeiten von Berger (ZS. f. phys. Chem. **111**, 129, 1924; **115**, 1, 1925; vgl. vorst. Ref.) angenommene Betrachtung der Größen a und b der van der Waalsschen Gleichung als Konstante für falsch und längst überholt. Wie der Verf. in einer großen Reihe von Arbeiten und zusammenfassend in seinem Buche „Über die Zustandsgleichung von Gasen und Flüssigkeiten“ ausführlich dargestellt hat, seien a und b Funktionen sowohl von T als auch von b . Besonders b sei eine starke Volumenfunktion. Die Nichtbeachtung dieser Veränderlichkeit würde zu den größten Abweichungen zwischen Theorie und Experiment führen. Im Zusammenhang damit werden einige Fehler in den Bergerschen Ableitungen nachgewiesen. OTTO.

N. J. Koltschin. Zur Frage der Systeme, welche den Zustandsgleichungen von der Form $p = T \Phi(v) + \psi(v)$ zugeordnet sind. ZS. f. Phys. **31**, 453—462, 1925, Nr. 5/6. Im Anfang der Arbeit wird, unter Bezugnahme auf den ersten Aufsatz von W. Jazyna (ZS. f. Phys. **25**, 133, 1924), darauf aufmerksam gemacht, wo und in welcher Weise in dem von ihm benutzten graphischen Beweis Bedingungen eintreten, welche die Allgemeingültigkeit des sogenannten „reziproken Theorems“ beschränken; zugleich wird gegen die Schlussfolgerungen Jazynas, daß in einigen Fällen die Zustandsgleichung selbst an sich dem zweiten Hauptsatz widersprechen kann, Stellung genommen. Zum Schluß wird hinsichtlich des zweiten Aufsatzes Jazynas (ZS. f. Phys. **27**, 254, 1924) darauf hingewiesen, daß, obgleich ein Beispiel bekannt ist, in welchem die formalen Betrachtungen im labilen, nicht existierenden Zustandsbereich durch das Experiment bestätigte Resultate führen, doch im gegebenen Falle die Aufgabe gelöst wird, auch ohne daß sie aus dem Bereich des labilen Zustandes austritt. OTTO.

Johannes Geissler. Bemerkung zu dem Aufsatz „Über die Gültigkeitsgrenzen von Gasgleichungen“ von W. Herz. ZS. f. Elektrochem. **32**, 17, 1926, Nr. 4. Auf Grund einer früheren Arbeit des Verf. (ZS. f. Elektrochem. **24**, 101, 1918) und einer Arbeit von Antonoff (Phil. Mag. **1**, 265, 1925) kann man die Berthelotsche oder Wohlsche Formel nur auf die durch einen oberen oder unteren Knickpunkt begrenzten Gebiete der Darstellung des Druckes gesättigter Dämpfe in Abhängigkeit von der Temperatur anwenden. An Hand der Versuchsdaten würden Untersuchungen in dieser Richtung zur Prüfung der Gültigkeit beider Gleichungen von großem Interesse sein. OTTO.

Relations between the temperatures, pressures and densities of gases. Circular Bur. of Stand. Nr. 279, 85 S., 1926. Zunächst werden die Grundgleichungen, die zwischen Temperatur, Druck und Volumen der Gase bestehen, dargestellt und in Zusammenhang gebracht mit den verschiedenen benutzten Einheiten. Desgleichen werden die Gesetze entwickelt, die zwischen der Dampfspannung einer Flüssigkeit und dem Gasdruck bestehen. Die bis 1924 vorliegenden experimentellen Daten über Isothermen von Luft, Argon, Helium, Wasserstoff, Methan, Neon, Sauerstoff und Stickstoff im Temperaturgebiet von 0 bis 200° C werden in Diagrammen aufgezeichnet und aus den Mittelwerten Diagramme berechnet, die beliebige Werte ohne weiteres abzulesen gestatten. Weiter werden die Zustandsgleichungen von van der Waals, Berthelot und Dieterici entwickelt und danach für die genannten Gase und 0° die Isothermen berechnet. Diagramme zeigen, welche berechneten Isothermen sich am besten den experimentell gefundenen anpassen. Es zeigt sich, daß die genannten Zustandsgleichungen

immer nur für beschränkte Druckbereiche gültig sind und sich einander ablösen. Tabellen über Normallitergewichte und kritische Konstanten einer großen Anzahl von Stoffen und ein umfangreiches Literaturverzeichnis beschließen das Heft.

Compressibilities of gases. Misc. Publ. Nr. 71, 14 S., 1925. Auszug aus vorstehender Arbeit. Er enthält die Isothermendiagramme in vergrößertem Format.

F. Schuster. Studien zur Zustandstheorie der Materie. I. Binnendruck, Dampfdruck und kritische Daten. ZS. f. anorg. Chem. 146, 299—304, 1925, Nr. 3/4. Es wird eine Methode angegeben, die es gestattet, den Binnendruck für ein verhältnismäßig weites Temperaturgebiet sowohl für assoziierte, als auch für nichtassoziierte Stoffe zu berechnen. Aus der von Walden

abgeleiteten Beziehung $(B - p) \cdot V = \frac{L}{2}$, in der B der Binnendruck, p der

Dampfdruck, $V = \frac{m}{d}$ und L die molekulare Verdampfungswärme ist, wird mit

Hilfe der Clausius-Clapeyronschen Gleichung in der Form

$$\frac{d \ln p}{dT} = \frac{L}{RT^2}$$

und der van der Waalsschen Beziehung

$$\ln \frac{p_k}{p} = f\left(\frac{T_k}{T} - 1\right),$$

wo f die sogenannte „Dampfdruckkonstante“ ist, unter gewissen Vereinfachungen für den Binnendruck die Formel

$$B = 41,04 \cdot \frac{T_k \cdot T \cdot \ln \frac{p_k}{p}}{V \cdot (T_k - T)} \dots \dots \dots (1)$$

abgeleitet. Für Siedetemperaturen unter normalem Druck ergibt sich dann

$$B_s = 41,04 \cdot \frac{T_k \cdot T_s \cdot \ln p_k}{V \cdot (T_k - T_s)} \dots \dots \dots (2)$$

Die nach Formel (2) für eine große Zahl von Stoffen berechneten Binnendrucke stimmen mit den von Walden nach anderer Methode berechneten gut überein. Sie zeigen, daß die assoziierten Stoffe qualitativ unter höherem Binnendruck stehen als die normalen, doch finden sich zahlreiche Übergänge. Die nach Formel (1) berechneten Binnendrucke nehmen mit zunehmender Temperatur ab. Der Temperaturkoeffizient des Binnendruckes ist bei den assoziierten Flüssigkeiten zum Teil beträchtlich größer als bei den nichtassoziierten. Bei Äthylalkohol, Methylalkohol und Wasser drückt sich das Ansteigen des Assoziationsgrades direkt in den Temperaturkoeffizienten aus.

F. Schuster. Studien zur Zustandstheorie der Materie. IV. Molekulargewicht und kritische Daten. ZS. f. Elektrochem. 32, 155—157, 1926, Nr. 3. Aus Formeln von Berthelot (C. R. 128, 606, 1909), van Laar (Die Zustandsgleichung, Leipzig 1924) und Herz (ZS. f. Elektrochem. 27, 26, 1921) wird für das Molekulargewicht M die Formel

$$M = cd \frac{T_k}{p_k \left[1 + \sqrt{1 - \frac{T}{T_k}} - \frac{1}{2} \left(1 - \frac{T}{T_k} \right)^3 \right]}$$

abgeleitet; hierin bedeuten T_k die kritische Temperatur, p_k den kritischen Druck und d die Dichte bei der Temperatur T . c ist eine Konstante, deren Wert bei 273° im Mittel 22,5, beim Siedepunkt 23,0 und bei der kritischen Temperatur 21,6 beträgt. Die Formel gilt sehr gut für nichtassoziierte Flüssigkeiten bis zum kritischen Punkte; für assoziierte Stoffe liefert sie zu hohe Werte. W. HERZ.

F. Schuster. Studien zur Zustandstheorie der Materie. V. Betrachtungen zur Restvalenz. ZS. f. Elektrochem. **32**, 188—191, 1926, Nr. 4. Nach der von Herz für den Durchmesser eines Moleküls angegebenen Formel

$$\varrho = \frac{2 \gamma V}{L} \quad (\varrho = \text{Moleküldurchmesser, } \gamma = \text{Oberflächenspannung, } V = \text{Mol-}$$

volumen, L = molekulare Verdampfungswärme) lassen sich nach verschiedenen Substitutionen, wenn B in Atmosphären, V in cm^3/Mol und L in cal ausgedrückt wird, folgende Formeln für ϱ ableiten:

$$\varrho = 6,35 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{BV}{L} \dots \dots \dots (1)$$

$$\varrho = 5,06 \cdot 10^{-9} \cdot \log T_s \dots \dots \dots (2)$$

$$\varrho = 9,87 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{\gamma}{B} \dots \dots \dots (3)$$

Von chemischen Individuen besitzt nun bei gleichen Moleküldurchmessern jenes das stärkste Restkraftfeld, also die Tendenz zur Assoziation, welchem das kleinste Molvolumen zukommt, und damit der größte Binnendruck. Die Flüssigkeiten C_6H_{14} , C_6H_{12} und C_6H_6 , die ungefähr gleiche Siedepunkte haben, müssen nach (2) gleiche Moleküldurchmesser besitzen, während das Molvolumen mit abnehmender Wasserstoffatomanzahl abnimmt. Demnach besitzt Benzol das stärkste Restkraftfeld. Nach Walden betragen die Binnendrucke dieser Stoffe beim Siedepunkt 1037, 1290 und 1560 Atm., also im Einklang mit der Betrachtung. Ein

Maß für die Restvalenz gibt der Quotient $\frac{V_s}{\log T_s}$, der für die betrachteten Stoffe 55,2, 45,8 bzw. 37,6 beträgt. Je kleiner dieser Quotient, desto ausgeprägter die Neigung zur Restvalenzbetätigung. OTTO.

F. Schuster. Studien zur Zustandstheorie der Materie. VI. Das kritische Volumen. ZS. f. Elektrochem. **32**, 191—194, 1926, Nr. 4. Nach Herz gilt für normale organische Flüssigkeiten $\frac{v_k \cdot T_k}{p_k} = 93 \cdot 10^{-5}$. Das ergibt mit der van der Waalsschen Konstanten

$$b_k = \frac{RT_k}{8p_k} \dots \dots \dots (1)$$

den Quotienten $\frac{v_k}{b_k} = 2,03$. Van Laar fand eine allgemeine Beziehung

$$\frac{v_k}{b_k} = \frac{3 + 0,038 \sqrt{T_k}}{1 + 0,038 \sqrt{T_k}} \dots \dots \dots (2)$$

Danach wird für Wasserstoff bei $33,18^\circ \text{ abs.}$ $\frac{v_k}{b_k} = 2,64$. Die Gleichungen (1) und (2) ergeben zusammen den Wert

$$v_k = \frac{RT_k}{8p_k} \cdot \frac{3 + 0,038 \sqrt{T_k}}{1 + 0,038 \sqrt{T_k}}.$$

Für eine große Anzahl von Stoffen sind die nach dieser Formel berechneten Werte für v_k mit den experimentellen Werten verglichen worden und ergeben recht gute Übereinstimmung. Ferner wird an einigen Beispielen gezeigt, daß man das kritische Volumen aus der Zusammensetzung des Stoffes mit Hilfe atomistischer Grundwerte berechnen kann, die teils von van Laar zur Berechnung von b_k , teils von Kopp zur Berechnung des Molekularvolumens angegeben wurden.

J. Duclaux. Théorie des gaz et équation d'état. Journ. de phys. et l. Radium (6) 6, 72 S—73 S, 1925, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 217.] Das kurze Referat bringt die Ergebnisse einer früheren Abhandlung (Journ. de phys. 5, 331—337, 1924). Der Verf. geht von der Hypothese aus, daß es zwischen Gasmolekülen keine Fernwirkungen gibt. Ihre Verbindungen folgen den allgemeinen Gesetzen der chemischen Mechanik. Sehr einfache Rechnungen führen zu folgenden Resultaten. Für kleine Drucke gilt die van der Waalssche Formel, in der der Koeffizient a als Funktion der Temperatur berechnet werden kann. Die Formel von Leduc gibt zum Teil bessere Übereinstimmung mit dem Experiment. Die spezifische Wärme hängt vom Druck ab und kann aus dem Isothermen berechnet werden. Die Veränderlichkeit der Viskosität mit der Temperatur wird durch die Formel von Sutherland dargestellt. Das Gesetz der korrespondierenden Zustände erhält eine sehr einfache chemische Gestalt: In korrespondierenden Zuständen ist der Grad der Assoziation der Moleküle, d. h. das Verhältnis der Zahl der assoziierten Moleküle zur Gesamtzahl, derselbe.

Georges Boitard. La Théorie chimique des états correspondants. Journ. chim. phys. 22, 349—352, 1925, Nr. 5. Meslin hat zuerst gezeigt, daß die Theorie der korrespondierenden Zustände unabhängig von der Form der Zustandsgleichung ist, sofern die Zustandsgleichung nur drei Parameter enthält. Das Experiment hat aber erwiesen, daß für einige Flüssigkeiten mehr Parameter benötigt werden. Man kann jedoch ableiten, daß für die verschiedenen Glieder derselben chemischen Familie, z. B. für C_6H_5F , C_6H_5Cl , C_6H_5Br und C_6H_5J bei einer bestimmten reduzierten Temperatur θ die reduzierte Dampfspannung L , das reduzierte Molekularvolumen der Flüssigkeit v_0 und das reduzierte Molekularvolumen des Dampfes v_1 Konstante sind, bestimmte Funktionen der Parameter θ , a , $\beta \dots$. Setzt man in der Clapeyronschen Gleichung $L = T \frac{dP}{dT} (v_1 - v_0)$

die Beziehungen $P = \Pi p_c$, $T = \theta T_c$, $v_0 = \varphi_0 v_c$ und $v_1 = \varphi_1 v_c$, dann ist

$$\frac{L}{p_c v_c} = \theta \frac{d\Pi}{d\theta} (\varphi_1 - \varphi_0),$$

wo die linke Seite als reduzierte Verdampfungswärme mit λ bezeichnet wird, d. h. daß die reduzierte Verdampfungswärme für die Glieder derselben chemischen Familie bei einer bestimmten reduzierten Temperatur eine Konstante ist. Setzt

man $\frac{\lambda}{p_c v_c} = \sigma = s(\theta, a, \beta \dots)$ als die Veränderung der reduzierten Entropie

so kommt man auch dort zu dem Schluß, daß die Veränderung der reduzierten Entropie, die die Verdampfung der Flüssigkeit begleitet, für die einzelnen Glieder einer chemischen Familie bei korrespondierenden Temperaturen dieselbe ist. Jedes Kapitel der Thermodynamik wäre also in dem Augenblick gelöst, wenn das Problem der Zustandsgleichung gelöst wäre.

Georges Boitard. États correspondants et phénomènes superficiels. Journ. chim. phys. 23, 205—208, 1926, Nr. 2. Die Betrachtungen der voran

gehenden Arbeit werden auf die Oberflächengrößen ausgedehnt. Die molekulare Verdampfungswärme L kann man zusammensetzen aus der inneren molekularen Verdampfungswärme L_i , die gleich der die inneren Kohäsionskräfte zu überwindenden Arbeit ist, und der äußeren molekularen Verdampfungswärme L_e , die die äußere Arbeit der Ausdehnung gegen den vom Dampf ausgeübten Druck darstellt. L_i ist identisch mit der molekularen Oberflächenenergie W der Flüssigkeit. Wenn $L_e = P(v_1 - v_0)$ gesetzt wird, ergibt sich nach der Clapeyronschen Gleichung

$$W = \left(T \frac{dP}{dT} - P \right) (v_1 - v_0)$$

und für die reduzierten Größen:

$$\frac{W}{p_c v_c} = \omega = \left(\theta \frac{d\Pi}{d\theta} - \Pi \right) (\varphi_1 - \varphi_0).$$

Da W mit der Oberflächenspannung Γ durch die Formel $W = A\Gamma v_0^{2/3}$ verbunden ist, läßt sich für die reduzierte Oberflächenspannung ebenfalls ableiten, daß sie nur von den Parametern der chemischen Familie abhängt, zu der die Flüssigkeit gehört. Ebenso läßt sich mit Hilfe der chemischen Theorie der korrespondierenden Zustände die Regel von Eötvös verbessern.

OTTO.

Georges Boitard. La loi des états correspondants et la classification chimique. Journ. chim. phys. **23**, 258, 1926, Nr. 3 [Soc. chim. phys.]. Kurzes Referat der vorangehenden Abhandlung.

OTTO.

W. Herz. Binnendruck und freier Raum. ZS. f. Elektrochem. **32**, 210—213, 1926, Nr. 4. Unter dem freien Raume eines Stoffes bei einer bestimmten Temperatur wird die Differenz seines Molvolumens bei dieser Temperatur und dem Molvolumen beim absoluten Nullpunkt (im Sinne des Theorems der übereinstimmenden Zustände) verstanden. Zwischen dem freien Raume und dem nach Stefan (Ann. d. Phys. **29**, 655, 1886) aus der Dichte und der Verdampfungswärme berechenbaren Binnendruck von Flüssigkeiten bestehen einfache Beziehungen. Mit wachsender Temperatur sinken die Binnendrucke und steigen die freien Räume eines Stoffes. Diese Veränderungen sind bei vielen Stoffen in einem großen Temperaturbereich so gleichartig, daß die Produkte aus Binnendruck und freiem Raum annähernd konstant erscheinen. In der Nähe der kritischen Temperatur nehmen die Binnendrucke schneller ab, als die freien Räume sich vermehren. In homologen Verbindungsreihen sinken mit steigendem Molgewicht bei gleichen reduzierten Temperaturen die Binnendrucke, während die freien Räume wachsen. Bei gewöhnlichen Stoffen gelten für Binnendrucke und freie Räume die Regeln des Theorems der übereinstimmenden Zustände. W. HERZ.

Anna Lise Spangenberg. Über den Dampfdruck von Ozon bei sehr tiefen Temperaturen. ZS. f. phys. Chem. **119**, 419—438, 1926, Nr. 6. Der Dampfdruck des Ozons wird zwischen -193 und -183° bestimmt, und zwar a) mittels Überführung, b) auf statischem Wege. Beide Bestimmungsmethoden liefern übereinstimmende Werte. Diese Bestimmungen und die bei höherer Temperatur von Beja gefundenen Werte werden durch die Nernstsche Näherungsformel

$$\log p = -\frac{\lambda_0}{4,571 T} + 1,75 \log T - \frac{\varepsilon T}{4,571} + C$$

hinreichend genau wiedergegeben. Wenn der Druck in Millimetern gemessen wird, muß man in der Gleichung setzen: $\lambda_0 = 3700$, $\varepsilon = 0,05099$, $C = 5,850$.

Wird der Druck in Atmosphären gemessen, so muß statt C die Konstante $C' = 2,96$ in die Gleichung eingeführt werden. Aus der Dampfdruckformel ergibt sich in guter Übereinstimmung mit dem von Riesenfeld und Schwab gefundenen Wert von $-112,3^\circ$ der Siedepunkt des Ozons zu $-112,5^\circ$. Die Verdampfungswärme des Ozons und ihre Abhängigkeit von der Temperatur wurden berechnet. Die Extrapolation ergibt für den absoluten Nullpunkt 3700 cal/Mol , für den Siedepunkt 2955 cal/Mol . Die konventionelle chemische Konstante des Ozons hat, wenn der Druck in Atmosphären gemessen wird, den Wert $2,97$. Sie ist wenig von der des Sauerstoffs (2,8) verschieden.

R. PLANT

Erich Felsner. Das Schmelzen des gelben Glases. *Keram. Rundschau* 34, 211, 1926, Nr. 13. Die Herstellung von gelbem Glas bietet in bezug auf Einhaltung eines Farbtones sowie auf Behandlung während des Schmelzens einige Schwierigkeiten. Es sind für verschiedene Tönung mehrere Farbstoffsätze, die beliebigen gewöhnlichen Glassätzen zugefügt werden, angegeben. Ferner wird auf die Art des Schmelzens und auf die Vermeidung von Fehlern dabei näher eingegangen.

TEFOHL

J. E. Mills. A new energy relation governing liquids and vapors. *Journ. phys. chem.* 29, 68—73, 1925, Nr. 1. [S. 1329.]

OTT

J. Joly. The surface history of the earth. *Phil. Mag.* (7) 1, 932—933, 1926, Nr. 5. [S. 1332.]

Harold Jeffreys. On professor Joly's theory of earth history. *Phil. Mag.* (7) 1, 923—931, 1926, Nr. 5. [S. 1332.]

GUTENBERG

K. Zakrzewski. Remarques sur l'hélium et ses applications. *C. R. Séances Soc. Pol. de phys.* 2, 8—12, 1921/22, Nr. 1. Verf. macht den Vorschlag, Temperaturen unterhalb der mit flüssiger Luft erreichbaren durch ein Gemisch von flüssigem Helium und flüssiger Luft herzustellen, dessen Siedepunkt unter dem der flüssigen Luft liegen müßte. Er übersieht, daß Luft in flüssigem Helium bei jedem Prozentgehalt ausfriert und der Siedepunkt des Heliums dabei nur unmerklich geändert wird. — Versuche, Helium aus Gasquellen Polens zu gewinnen, haben bisher zu keinem brauchbaren Ergebnis geführt. — Verf. beschäftigt sich weiter noch mit der Herkunft von Helium, mit seinen Isotopen und mit Elementen von kleinerem Atomgewicht als dem des Wasserstoffs.

W. MEISSNER

F. Pollitzer. Verfahren zur Gewinnung von Sauerstoff und ihre Wirtschaftlichkeit. *Berichte d. Fachausschüsse d. Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Maschinenausschuß*, Bericht Nr. 26, 12 S., 1925. Verf. stellt vergleichende Betrachtungen über die chemischen Verfahren und das Rektifikationsverfahren Lindes zur Gewinnung von Sauerstoff an, das eine überragende Bedeutung hat. In physikalischer Hinsicht neu und interessant ist folgender Hinweis des Verfassers: Gewinnt man Sauerstoff und Stickstoff von Zimmertemperatur zufolge Benutzung des Gegenstromverfahrens, so scheint es zunächst, daß zur Zerlegung prinzipiell nachdem einmal ein Beharrungszustand eingetreten ist, keine Energie erforderlich wird. Dies trifft aber nicht zu, da es prinzipiell erforderlich ist, in der Rektifikationssäule einen Temperaturunterschied zwischen dem oberen und unteren Teil aufrechtzuerhalten. Dieser bedingt einen Wärmefluß und daher einen Energieaufwand.

W. MEISSNER